

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**“MÉTODOS DE INTRODUCCIÓN DE CELDAS REALES PARA LA  
FORMACIÓN DE NÚCLEOS DE ABEJAS *Apis mellífera* L., EN  
COLMENAR DEL CASERÍO DE AUCALOMA - LAMAS.”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**VÍCTOR ARMANDO CUEVA DEL CASTILLO**

**TARAPOTO - PERÚ**

**2007**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

### DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

#### ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

#### TESIS



**“MÉTODOS DE INTRODUCCIÓN DE CELDAS REALES PARA LA FORMACIÓN DE NÚCLEOS DE ABEJAS *Apis mellífera* LINN., EN COLMENAR DEL CASERIO DE AUCALOMA – LAMAS”.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**

**VÍCTOR ARMANDO CUEVA DEL CASTILLO**

Ing. M.Sc. Jorge Sánchez Ríos.  
Presidente

Ing. M.Sc. Javier Ormeño Luna  
Miembro

Ing. Luís Alberto Leveau Guerra  
Miembro

Ing. M. Sc. Armando Cueva Benavides  
Asesor

## **DEDICATORIA**

*A mis queridos padres Irma y  
Armando con todo cariño y afecto*

*A mis hermanos Manuel y  
Ana, con mucho aprecio*

*A mi abuelita Anita, por su cariño  
y consejos.*

## AGRADECIMIENTO

- ❖ Al Ing. Armando Cueva Benavides, por su orientación y apoyo en su calidad de asesor por sus sabios consejos que permitieron el desarrollo y la culminación de la presente tesis.
- ❖ A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín – T, por sus enseñanzas y consejos durante mi carrera profesional.
- ❖ A mi amigo David Grandez Chasnamote mi sincero agradecimiento por su valioso apoyo.
- ❖ A mi prima Carolina Cueva Arana, por su colaboración en la obtención de información básica relacionada al presente trabajo.
- ❖ A todos aquellos buenos amigos, que de alguna manera colaboraron para hacer posible el presente trabajo.

## CONTENIDO

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>01</b>
<b>II.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>02</b>
<b>III.</b>	<b>REVISIÓN BIBLIOGRAFICA</b>	<b>03</b>
3.1	Sobre la abeja melífera	03
3.2	Abeja africanizada	06
3.3	Sobre las características y cualidades de una buena reina	07
3.4	Clasificación taxonómica de la abeja ( <i>Apis mellifera</i> L..)	09
3.5	La reina	09
3.6	Funciones de una Reina	11
3.7	Como se produce una reina dentro de la colmena	13
3.8	Revisión de las colmenas	14
3.9	Producción de colmenas	15
3.10	Orfandad: causas y remedios	15
3.11	Renovación y suministro de reinas	17
3.12	Cría de Reinas	18
3.13	División de colmenas	18
3.14	Introducción de celdas reales en núcleos	19
3.15	Sobre la División de colmenas utilizando celdas reales	21
3.16	Introducción de celdas reales con protectores West	22
3.17	División de colmenas con celdas reales	23
3.18	Introducción de celdas reales sin protección	23
3.19	Investigaciones de división de núcleos en la UNSM – T	24

<b>IV.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>25</b>
4.1	Lugar y ubicación del área Experimental	25
4.2	Ubicación geográfica y política	25
4.3	Datos Meteorológicos	26
4.4	Material experimental	26
4.5	Materiales y equipos	27
4.6	Características ecológicas	28
4.7	Instalación y limpieza del apiario	29
4.8	Control sanitario y alimentación suplementaria	29
4.9	Metodología	30
4.10	Prueba estadística	32
4.11	Diseño y distribución de las colmenas	34
4.12	Tratamientos en estudios	34
4.13	Descripción del área experimental	35
4.14	Evaluaciones	35
<b>V</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>	<b>38</b>
5.1	Días al inicio de la postura	38
5.2	Número de huevos	42
5.3	Número de larvas	52
5.4	Número de pupas	62
5.5	Promedios y totales de huevos, larvas y pupas (opérculos)	71
5.6	Cantidad relativa de adultos	78

<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>82</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>84</b>
<b>VIII. RESUMEN</b>	<b>86</b>
<b>IX ABSTRACT</b>	<b>90</b>
<b>X BIBLIOGRAFIA</b>	<b>93</b>
<b>XI APÉNDICE</b>	<b>95</b>
<b>XII PANEL DE FOTOS</b>	<b>118</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La región San Martín presenta una gran ventaja comparativa por su importante variabilidad micro climática que a su vez alberga una riqueza biológica melífera muy alta, que permite impulsar una apicultura sostenible y económica. El sector agropecuario es el eje de la economía en la selva peruana, en pocos años ha tenido un notable crecimiento, la apicultura también está inmerso en este potencial, aunque desapercibida, está contribuyendo al desarrollo social, económico y ecológico de la región.

Es importante resaltar el impulso tecnológico que se está dando a esta actividad en la región San Martín, por el apoyo de instituciones de Cooperación Internacional, sin embargo requiere estudios que permitan una explotación comercial de los colmenares acorde a las necesidades y exigencias de los pequeños apicultores. Existen muchas metodologías para ampliar el colmenar, todas orientadas en obtener una colonia fuerte, sana y sostenida con reinas de buena postura que permita buena producción sostenible de miel, polen, propóleos.

El interés del presente estudio es precisamente el manejo de colmenas introduciendo reinas formadas a partir de celdas reales y evaluar su comportamiento durante las diferentes etapas de desarrollo en el colmenar y poner a disposición de los apicultores técnicas y modalidades sencillas para la formación de nuevas colonias.



## **II. OBJETIVOS**

- 2.1 Evaluar la viabilidad en la formación de núcleo de abejas a partir de dos métodos de introducción de celdas reales.
- 2.2 Evaluar el comportamiento biológico de núcleos de abejas en las diferentes etapas de la metamorfosis de las castas formados con reinas obtenidas de celdas reales.
- 2.3 Determinar el método mas apropiado para la introducción de celdas reales para la formación de colonias de abejas.

### III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

#### 3.1. Sobre la abeja melífera (*Apis mellifera* L)

**Metcaft (1965)**, la abeja melífera, insecto del orden Himenóptera, en su desarrollo, pasa por cuatro estados bien diferenciados que son: huevo, larva, pupa y adulto, desarrollando los tres primero dentro de las celdas de los paneles.

**Dávila (1984)** brinda datos sobre la duración del ciclo biológico y longevidad de *Apis mellifera* Lin., según castas (cuadros 1,2 y 3).

**Cornejo (1993)**, el huevo puede ser fertilizado o no; en el primer caso las abejas serán obreras o reinas, en el segundo caso generaran zánganos. Recién puesto es blanco lechoso, alargado y ligeramente curvado con sus extremos redondeados, presentando alrededor de 1.5 mm. de longitud y 0.5 mm. de diámetro. Después de un periodo de incubación de tres días, los huevos eclosionan y emergen las larvas

**Root (1983)**, las larvas emergidas son alimentadas por las nodrizas con un alimento particular según la casta a generar. Posteriormente las larvas pasan al estado de pupas dentro de las celdas operculadas, y finalmente emergen los adultos obreras, zánganos o reinas, los cuales cumplirán funciones específicas que demanda la colonia.

**Cuadro N° 01. Duración del ciclo de desarrollo de la abeja obrera,**

***Apis mellífera* Lin**

Tipo	Huevo	Larva	Operculado	Pupa	Período desarrollo	Fertilidad
Obrera	3 días	6 días	9 días	12 días	21 días	no tiene

**Cuadro N° 02. Duración del ciclo de desarrollo de la abeja zángano,**

***Apis mellífera* Lin**

Tipo	Huevo	Larva	Opérculado	Pupa	Período desarrollo	Fertilidad
Zángano	3 días	6 1/2 días	10 días	14 1/2 días	24 días	aprox. 38 días

**Cuadro N° 03. Duración del ciclo de desarrollo de la abeja reina, *Apis***

***mellífera* Lin**

Tipo	Huevo	Larva	Operculado	Pupa	Período desarrollo	Fertilidad
Reina	3 días	5 ½ días	7 1/2 días	8 días	16 días	aprox. 23 días

**López (1986)**, las obreras pueden vivir en promedio 1.5 meses, según las condiciones medioambientales, cumpliendo en este período diversas funciones que van desde la limpieza de la colmena hasta la recolección de néctar y polen)

**Mc. Gregor (1989)**, los zánganos tienen como única función la de fecundar a la reina, luego de haber alcanzado su madurez sexual a los 12 días de vida. La densidad poblacional de esta casta es alta en época de gran floración, abundancia de alimento

**Ruttner (1982)**, la reina es la única hembra fértil de la colmena, la cual se genera a partir de larvas de obrera que son alimentadas única y exclusivamente con jalea real por la nodrizas, desarrollando una celda especial de mayor tamaño llamada celda real; la nueva reina para iniciar la puesta de huevos fértiles debe copular con varios zánganos durante el llamado vuelo nupcial luego de 5 a 9 días de la emergencia.

**López (1986)**, luego del vuelo nupcial la reina queda inseminada, depositándose el semen en la spermateca de esta. Poco después de finalizada la copula, la reina empieza la puesta de los huevos en el fondo de las celdas de los panales, haciéndolo en el centro de la celda en forma perpendicular.

**Roma (1984)**, en condiciones de primavera y verano en costa, una reina joven podría colocar entre 2000 a 3000 huevos diarios, en condiciones de invierno la postura reduce fuertemente y puede llegar a ser nula, la reina pone huevos en los bastidores centrales de la cámara de cría, estando la cantidad de huevos colocados en función a la cantidad de reserva alimenticia y condiciones de floración en el medio ambiente en general.

**Root (1983)**, las obreras constituyen dos tipos de celdas en los panales, las de zánganos y de obreras, siendo las primeras las de mayor tamaño, colocando la reina óvulos sin fecundar en las celdas de mayor tamaño.

**López (1986)**, las celdas de obreras son construidas en la parte central y superior del panal y las celdas zanganeras son casi siempre construidas en las partes inferiores de los panales.

#### **4.2 De la abeja africanizada.**

**Llaxacondor (1997)**, las abejas africanizadas (impropiamente llamadas *abejas africanas* o *asesinas*) son híbridos procedentes del cruzamiento de la subespecie *Apis mellifera scutellata* con las abejas criollas (naturalizadas) del continente sudamericano, que pertenecen a varias subespecies de *A. mellifera*: *Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera iberica* y posiblemente otras más. Deben su nombre a que originalmente provinieron del continente africano.

La particularidad de este híbrido es su acentuado comportamiento defensivo, altamente heredable, describiéndose como muy agresivas ante molestias. Atacan en cantidad, muy velozmente y siguen a su víctima hasta a 900 metros de su colmena o enjambre. Por su comportamiento defensivo se han registrado en América numerosas muertes de personas, incrementándose anualmente el número de víctimas.

#### **4.3 Sobre las características y cualidades de una buena reina.**

**Llaxacondor (1990)**, las abejas como muchos animales que tiene el propósito benéfico para el hombre, pueden ser seleccionadas por sus características, interesando a los apicultores colonias con altos rendimientos y fáciles de manejar.

**Llaxacondor (1990)**, las características buenas y malas de las abejas se transmiten a través de la herencia, siendo responsables de esto las reinas y los zánganos

**Root (1983)**, la reina resulta ser el personaje mas importante de la colonia, teniendo por única función la puesta de huevos; la colonia en general hereda las características biológicas y de comportamiento de la reina, resultando de esta manera colonias, productivas, agresivas, tolerantes a enfermedades, o todo lo contrario.

**Ruttner (1982)**, la reina envejece con el transcurrir del tiempo, y poco a poco pierde su capacidad de reproducción, lo cual trae como consecuencia un menor número de individuos en la colmena y bajos niveles de producción de miel y otros productos, en ocasiones la reina se convierte en zanganera o productora solo de zánganos.

**Dávila (1984)**, para tener un aprovechamiento comercial rentable en una colmena, la reina debe cambiarse en el transcurso del año y medio de vida, momento en que empieza una declinación en su postura, en zonas muy cálidas esta operación se realizara cada año y en lugares fríos a los dos años de vida.

**Llaxacondor (1997)**, en líneas generales una buena reina es aquella que produce poca cría operculada de zángano, denominándosele reina zanganera a aquella que produce en gran cantidad cría operculada de zángano, debiendo ser esta cambiada para salvar la colonia.

**De Camargo (1972)**, las características deseables que debe alcanzar una reina en su progenie deben ser dadas por su alta producción de miel y polen, la resistencia a las enfermedades, la adaptación a los cambios climáticos, la no tolerancia a la enjambración y la fijación tranquila sobre los panales durante la revisión y manejo en general.

**Según Llaxacondor (1997)**, en líneas generales, el apicultor debe asegurarse que las reinas de sus colmenas tengan las cualidades y

características antes mencionadas, ya sea que estas reinas hayan sido producidas en el mismo colmenar o adquiridas en centros apícolas especializados.

#### **4.4 De la clasificación taxonómica de la abeja (*Apis mellifera* L)**

**Dávila (1984), clasifica:**

Phylum	:	Arthropoda
Clase	:	Insecta
Orden	:	Himenóptera
Superfamilia	:	Apoidae
Familia	:	Apidae
Subfamilia	:	Apinae
Tribu	:	Apine
Genero	:	<i>Apis</i>
Especie	:	<i>Apis mellifera</i> L.

#### **4.5 De la reina.**

**Jean (2001)**, indica que el nacimiento de la reina tiene lugar entre los quince y diecisiete días. La reina da un empujón con su cabeza dirigida hacia abajo, hace vascular la tapa de la celda alrededor de la charnela y sale después de varias tentativas. Algunas veces, la reina joven esta pálida, blanda, vacilante. Más frecuente, sus tegumentos son oscuros y duros. Antes



de la salida, La reina recién nacida se pasea libremente por los panales. Sus patas amarillas y largas la diferencian de las obreras.

Pueden nacer muchas reinas, pero, por alguno de los caminos siguientes, solamente una subsistirá en la colmena:

- a) En el caso de una sustitución natural sin enjambrazón (reemplazamiento natural de una reina de edad o insuficientemente fecunda, en la colmena, en presencia de la "titular") o de una enjambrazón única, la primera reina nacida mata a sus hermanas en la cuna o libra combate sobre los panales. Cada batalla entre reina tiene como resultado la muerte de una y la victoria de la otra, que si sale intacta de la lucha.
- b) Si de tener lugar una enjambrazón secundaria, la primera reina nacida impide, con su sola presencia, la apertura de las otras celdas reales. Las nuevas reinas, dispuestas para nacer, pero secuestradas en su respectiva realera, esperan la marcha de la reina libre para salir todas a la vez.

El apareamiento, en general, del quinto al quince día después del nacimiento, entre las 10 y 17 horas, en tiempo cálido y tranquilo, la reina efectúa uno o varias salidas de orientación, seguidas de uno o varios vuelos de apareamiento, llamados propiamente vuelos de fecundación. En los apareatorios cada reina atrae un grupo de machos. El conjunto de reina y machos de ese grupo evoluciona, entre el vuelo general de los zánganos, como un enjambre denso en forma de esfera o de cola de

cometa; la irregular trayectoria seguida por el grupo de insectos termina bruscamente en una caída hacia el suelo. El apareamiento se produce a nuestra vista, en el momento que un grupo llega a tierra.

El macho que acaba de cubrir a una reina muere en su puesta, tanto en sentido literal como figurado. Los otros machos levantan vuelo de nuevo, en remolinos desenfrenados, surcan al aire con su vuelo sonoro, se agrupan un instante, caen al suelo, excepto, por supuesto, el se ha apareado.

#### **4.6 De las funciones de una reina:**

**Vega (2001)**, Indica que la reina es única en cada colmena, y tiene dos misiones:

**La primera, es ser "Madre":**

La función de la reina es poner unos 3.000 huevos diarios, cada uno en su celda: Los que ponga en la celda de Reina, nacerán Reinas. Los que ponga en las celdas de zánganos, serán zánganos. Los que ponga en las celdas de obreras, serán obreras... es una verdadera máquina de hacer huevos, y vive por años... al cabo de 6 semanas todas las abejas son hijas suyas, aunque haya 100.000 abejas en la colmena...

Se alimenta con "Jalea Real", que no es dulce, sino amarga... y tiene una "escolta" que la cuida constantemente... la Jalea Real es también el alimento de los primeros días de las larvas.

#### **La segunda misión, es ser "Reina":**

Si se saca la reina de una colmena, todas las demás abejas dejan de trabajar, se arma un gran lío, las larvas se mueren; pero si se pone a tiempo la Reina para atrás, comienza otra vez el orden y el trabajo.

##### **4.6.1. Puesta de óvulos o huevos.**

**Jean (2001)**, Todo esto comienza de dos a cinco días después del apareamiento. La reina deposita un huevo (muy raramente dos) en el fondo de cada celda. Estos huevos, o mejor, estos óvulos, es idénticos cualquiera que sea la celda en la que son depositados. Esta puesta de óvulos tiene la siguiente característica:

- a) En la celda de las obreras, la reina pone óvulos que llevan espermatozoides, de los que uno penetrara en el micrópilo. La unión de un elemento macho (espermatozoides) con un elemento hembra (óvulo) Constituye la fecundación. Los óvulos fecundados darán hembras perfectas (reinas o imperfectas (obreras), según la alimentación que reciban las larvas jóvenes.

- b) En la celda de los zánganos, la reina pone óvulo desprovisto de espermatozoides. El desarrollo de estos óvulos, sin fecundación (partenogénesis), dará machos.

#### **4.6.2. Del desarrollo de los huevos.**

**Según Dávila (1984)**, los huevos colocados por su punta en el fondo de la celda se inclinan hasta quedar acostados; tres días después de la puesta sale la larva. Alimentada por las obreras crece rápidamente, después encerrada en su celda bajo un opérculo poroso, reposa, hila un capullo de seda y entra en ninfosis para transformarse en una reina, una obrera o en un zángano.

#### **4.7 Como se produce una reina dentro de la colmena.**

**Dávila (1984)**, la reina es una larva bien alimentada por secreciones de las abejas obreras nodrizas durante toda su vida. La celda que dará origen a una reina, es denominada celda real y mide aproximadamente 2 a 2,5 centímetros de largo. Las abejas obreras nodrizas llenaran esta celda real con una sustancia que secretan denominada jalea real operculandola (cerrándola) al 8 día, y al día 16 de la puesta del huevo emerge la nueva reina. La reina es la única hembra que esta completamente desarrollada sexualmente.

Esto es el resultado de una dieta total de jalea real durante el periodo de desarrollo. Se distinguen por su apariencia larga y delgada causada por el

desarrollo completo de los ovarios en el abdomen. Aproximadamente cinco días después de salir de la celda, la reina virgen hace unos vuelos de fecundación, suelen realizar 4 o 5 durante 2 o 3 días, siendo el apareamiento con el zángano en vuelo, decimos que es polígama o poliándrica porque se aparea con varios zánganos. Alrededor de cinco días después de los vuelos de fecundación, la reina comienza a poner huevos.

#### **4.8 De la revisión de las colmenas.**

**Bonilla (1999)**, Sobre este campo, el autor indica que al principio se deberán revisar las colmenas una vez por semana. Para revisarlas debemos estar debidamente protegidos con la máscara, guantes y el ahumador encendido.

Para esto último se utiliza la bosta seca de los animales, el de los vacunos y el de los caballos son bueno. Se enciende un poco, se coloca en el fondo del recipiente y luego se rellena. Lograremos un humo suave y abundante que se puede expandir accionando el fuelle.

También se puede usarlas hojas y corteza secas, cartón o viruta. Debemos procurar que el humo sea suave por que los olores fuertes aumentan la agresividad de las abejas.

Con el tiempo bastara que revisemos una vez cada quince días o cuando identifiquemos algún síntoma malo en la colmena como escasos vuelos, abejas muertas, etc.

Para empezar la revisión echamos primero humo por la piquera. Enseguida sacamos la tapa. La colocamos en un lado y con la ayuda de la palanca levantamos la entretapa y volver a echar humo. Lo cerramos para volver destapar la entretapa echando humo a toda la superficie descubierta.

#### **4.9 De la producción de colmenas**

**Dávila (1984)**, reporta que la Abeja Africanizada tiene la habilidad de poner hasta 4,000 huevos diariamente, el doble de la Abeja Europea. Las obreras, también tienen un instinto fuerte de aumentar las reinas.

Por esta razón, es fácil hacer divisiones de colonias y aumentar el número de colmenas o reemplazar las colmenas abandonadas. Se recomienda destruir cualquier colonia extremadamente defensiva.

Las perdidas por el abandono pueden ser muy grandes cada año. Hacer divisiones o capturar enjambres, son dos buenas formas de incrementar el número de las colmenas.

#### **4.10 Orfandad: Causas y remedios.**

**Benedetti (1990)**, Una familia de abejas se vuelve huérfana cuando pierde a la reina por cualquier motivo.

Este fenómeno tiene lugar con cierta frecuencia y reviste bastante gravedad, pues si el apicultor no le pone remedio se hace irreversible y conduce a la extinción de la colonia.

Los factores que conducen a la orfandad son varios. En colmenas normales la causa más frecuente de la pérdida de la reina es la negligencia del apicultor: Desplazamientos descuidados de marcos, barrido de los panales, posible choque entre los marcos al realizar las visitas, intercambio de marcos entre colmenas.

También el uso excesivo del humo puede hacer que las obreras se apretujen contra la reina para protegerla, aunque acaban ahogándola. En primavera las obreras acaban con la reina si esta es vieja, ineficaz, estéril o anormal por cualquier motivo. Este caso se trata de un fenómeno biológico, espontáneo, que forma parte de las reglas de la colonia. Una colmena huérfana se comporta de tal forma que resulta fácil de identificar.

La entrada y la tabla de vuelo están llenas de abejas atolondradas, que dan vuelta al alza el vuelo para posarse en seguida. La recolección es escasa e irregular y los machos abundan.

Si se abre la colmena huérfana lo primero que se advierte es un zumbido prolongado e intenso, bastante típico, que empieza abrir la colmena y se mantiene hasta que se cierra, con las variaciones de intensidad.

La colmena huérfanas, al ser débiles, son víctimas con frecuencia de pillajes. Otros de los inconvenientes que podemos encontrar en una colmena que lleve mucho tiempo huérfana son las abejas ponedoras, y por consiguiente la cría masculina, incluso fuera de la época, con su típico aspecto giboso.

#### **4.11 De la renovación y suministro de la reina.**

**Benedetti (1990)**, en la cría de las abejas se introduce una reina en una colmena cuando periódicamente se renueva, o cuando hay que intervenir para remediar el caso de la orfandad espontánea.

La renovación periódica de las abejas reinas es uno de los fundamentos de la explotación racional. en condiciones naturales la eficacia de la reina es buena el primer año, excelente el segundo, y luego ya disminuye de forma sensible. Es fácil comprender las características y la capacidad productiva de una colonia dependen de gran parte de la reina.

Una reina joven resiste mejor los factores externos (frío, enfermedad, dismetabolismo, etc.) que le puedan afectar directamente, y es más vigorosa y eficaz en su papel de reproductora.

Por todos estos motivos la sustitución de la reina no es solo una ventaja, sino una necesidad, tanto en las explotaciones profesionales como en las familiares y rurales.



#### **4.12 De la cría de reinas.**

**Beneditte (1990)**, la técnica de cría de abejas reinas tienen una historia bastante reciente. Los primeros intentos se remontan a los últimos años del siglo pasado, y alcanzaron su mayor desarrollo en los Estados Unidos. Hoy día las técnicas y los sistemas se han perfeccionado mucho, y constantemente se ponen al día y se modifican; su perfeccionamiento requiere toda clase de prueba de investigación.

Por desgracia, la gran calidad y las buenas técnicas de cría de nuestros criadores no se corresponden con el nivel de las investigaciones, la asistencia tutela sanitaria y genética de las explotaciones. De todas las formas, Italia sigue ocupando un puesto destacado pese a las fuertes competencias.

#### **4.13 División de colmenas.**

**Dávila (1984)**, indica que cuando se desea incrementar el número de colmenas o reemplazar una colonia extremadamente defensiva se deberá:

1. Seleccionar una colonia con buena reina (que almacene miel, buen patrón de comportamiento, buena ponedora, sin enfermedades). Esta es su colonia madre.
2. Utilizar equipo estéril, libre de enfermedades. De la colmena madre, remover de 5 a 6 marcos. Dejar a la reina en la colmena madre. Tres marcos con cría, con muchos huevos.

Un marco sellado con cría. Dos marcos con polen. Esta nueva colmena se llama núcleo.

3. Poner el núcleo donde está ahora la colmena madre y trasladar la colmena madre a un nuevo lugar. Las obreras de la colmena madre retornarán al núcleo hasta que se hayan reorientado.

El núcleo tendrá una nueva reina en aproximadamente quince días. La reina virgen volará y se apareará en dos semanas. Pasará un mes antes de tener una reina ponedora.

Si el núcleo parece débil, podrá transferir más marcos de cría sin las abejas, ya que sin bien con abejas, ellas no conocerán a la nueva reina y la matarán.

#### **4.14 De la introducción de celdas reales en núcleos.**

**Vega (2003)**, menciona que los núcleos que reciban celdas reales podrán ser confeccionados como mínimo por un cuadro de cría operculada y abejas suficientes para cubrir ambas caras del mismo y un alimentador con dos litros de alimento energético. La decisión del tamaño del núcleo dependerá del objetivo de producción que se persiga.

Se recomienda ubicar los núcleos en lugares con árboles que provean además de media sombra naturales que sirvan como puntos de referencia para las reinas en sus vuelos de fecundación.

Es importante que el pasto no tape las piqueras. La disposición de los núcleos debe ser tal que disminuya el efecto de la deriva de abejas y reinas. Para esto se pueden colocar en hileras de no más de 15 unidades cada uno dejando dos pasos entre cada núcleo y cuatro entre hileras.

Independientemente de la cantidad de cuadros con cría con que se forme el núcleo, es importante lograr la relación de equilibrio entre cría / abeja, ya que dicho equilibrio dependerá en gran medida el éxito en la instalación y aceptación de la reina virgen que nacerá de la celda real. Si la cantidad de abejas es muy grande la aceptación disminuirá. En caso que la cantidad de abejas sea escasa es muy probable que la cría se enfríe.

El tiempo de orfandad es otro de los factores importantes a considerar. Según datos bibliográficos el tiempo mínimo de orfandad (para núcleos armados a partir de canastos) es de 6 horas, tiempo suficiente para que la mayoría de las abejas detecten la ausencia de la reina. La celda real se colocara en el centro de cría o bien suspendida entre los cabezales de los cuadros.

Luego de transcurridas 48 horas de la introducción de las celdas se puede efectuar el control de nacimiento que consiste en verificar el nacimiento de la

reina. Se observa en el extremo de la celda un corte lizo (neto) de la pared como una pequeña tapa abierta.

#### **4.15 Sobre la división o multiplicación de colmenas utilizando celdas reales**

**Dávila (1984)**, la división de colmenas, esta referida a la formación de núcleos de abejas los cuales están constituidos por panales de reserva alimenticia y cría operculada de obrera, una población de obreras y una reina joven fecundada.

Las celdas reales son estructuras de 25 mm de largo por 10 mm de ancho en su parte mas gruesa dentro de las cuales se generan las reinas, su construcción se efectúa a partir de una celda de obrera, la cual es ampliada en forma progresiva por las abejas a medida que la larva crece, siendo operculada cuando la larva esta totalmente desarrollada; una vez operculada la celda tiene forma cónica y puntiforme con el extremo apical orientado hacia abajo; al interior la larva da lugar a la pupa que luego se convierte en el individuo adulto.

**LLaxacondor (1997)**, a comienzos de la primavera se incrementa la población debido a la abundancia de néctar y polen, lo cual determina falta de espacio para albergar a la población, por lo que la colonia construye celdas reales, que finalmente originan la enjambrazón; las celdas reales son construidas en la parte inferior del panal, observándose normalmente de 5 a mas celdas por colmena este método de división o multiplicación de colmenas

con celdas reales naturales aprovecha la formación de estas por parte de las abejas en la época de enjambrazón natural, la cual en la costa peruana se da en primavera, entre los meses de octubre a diciembre.

Por otra parte, en las colmenas también puede hallarse celdas reales de reemplazo de reina, consideradas como naturales, producidas cuando una reina ha disminuido su postura y las obreras deciden sustituirla, ya sea debido a su mala calidad o por ser demasiada vieja; tales celdas se presentan en bajo número, a veces una sola y rara vez cuatro o cinco.

En ciertos casos, bajo procedimiento, el hombre puede obligar a las obreras a construir celdas reales que podrían ser denominadas celdas reales artificiales. Para lograr celdas reales artificiales debe organizarse la colmena para que inmediatamente las obreras procedan a preparar celdas reales tomando como base las larvas menos de 36 horas de emergencia.

#### **4.16 De la introducción de celdas reales con protector west.**

**Basurto (2003)**, este protector es un pequeño cesto metálico de forma cónica, hecho con un espiral de alambre. Su finalidad es proteger a la celda real que envuelta por el protector se encuentra a salvo de ser destruida. El protector es una pequeña fortaleza con dos orificios, uno grande por encima para recibir a la celda y otro pequeño por debajo en la punta para permitir la salida de la reina una vez que nazca.

El protector con la celda real debe de ser colocado entre dos cuadros de cría lo cual se logra clavando la punta del alambre que sobra del espiral por la parte superior con una chapita.

#### **4.17 De la división de colmenas con celdas reales.**

**Dávila (1984)**, indica que la división de colmenas con celdas reales consiste en el aprovechamiento de celdas reales que las abejas construyen durante la enjambrazón natural. De la colmena con características de enjambrazón se toman los siguientes panales:

- 1 panal que contenga como mínimo 2 celdas reales de buena conformación
- 1 panal con miel
- 2 panales con cría operculada

El núcleo resultante se coloca en un lugar y se tapa la piquera por 24 horas.

Ocho días después se revisa para verificar la presencia y calidad de la reina.

#### **4.18. Introducción de celdas reales sin protección, mediante injertación.**

**Basurto (2003)**, reporta que el método consiste en la injertación de celdas reales en los panales de un núcleo o colmena huérfana; la edad apropiada de las celdas es de diez a trece días. Las celdas reales se recortan con un pedazo de panal haciendo uso de un cuchillo o bisturí, previamente calentados, y con mucho cuidado se injertan en un nuevo panal de cría, de

preferencia operculada en el lado opuesto a ala piquera cerca al cabezal del marco, luego se tapa la colmena y después de ocho días se verifica la presencia de la nueva reina.

#### **4.19 De las investigaciones en división de colmenas en la UNSM – T.**

**Gómez (2006)**, en un estudio sobre producción de colonias en abejas africanizadas utilizando métodos de división de núcleos en el Distrito de Pinto de Recodo – Lamas, demostró que el método de orfanización de familias y el método sin rejilla excluidora demostraron ser los mejores para el incremento de nuevas colonia, y que permite desarrollar en poco tiempo mayor cantidad de núcleos, por la alta cantidad de desarrollo de celdas reales; permitiendo hacer trasiego mas viables a un colmenar, en comparación al método de división con rejilla vertical que demostró el menos indicado debido a que la formación de reina en estas condiciones no es muy eficiente.

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS



### 4.1 Lugar y ubicación del área experimental.

El experimento se llevó a cabo en un apiario ubicado a 15 Km. de la Carretera Tarapoto – Aocaloma, sector Mamutuachi, comprensión del distrito de San Antonio de Cumbaza. El presente trabajo tuvo un periodo de ejecución de 6 meses desde Noviembre del 2006 hasta Abril del 2007.

### 4.2 Ubicación geográfica y política.

Latitud Sur	: 6° 30' 00"
Longitud Oeste	: 76°29'00"
Altitud	: 480 msnm
Región	: San Martín
Provincia	: San Martín
Distrito	: San Antonio de Cumbaza
Caserío	: Aocaloma



5.3 Datos meteorológicos.

Cuadro N° 4: Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento que comprendió desde Noviembre 2006 a Abril 2007.

MESES	TEMPERATURA ° C			PRECIPITACIÓN mm	HUMEDAD %
	MAX	MIN	MEDIA		
Noviembre	32.2.	21.4	26.5	179.5	74.4
Diciembre	32.6	22.1	27.2	104.6	72.6
Enero	34.6	22.4	27.4	67.8	73.5
Febrero	33.7	21.6	27.2	23.6	73.3
Marzo	32.7	21.8	26.6	204.8	77.8
Abril	31.2	21.5	26.4	236.4	80.2
PROMEDIO	32.8	21.7	26.8	124.8	75.3

Fuente: Estación Meteorológica de la FCA - UNSM-T

5.4 Material experimental.

El material experimental estuvo constituido por 16 núcleos de abejas obtenidos en el apiario a partir de colmenas cuyas reinas tuvieron una edad menor a dos años. De estos núcleos, 8 correspondieron a núcleos formados por introducción de celdas reales al natural, 8 por división de colmena con celdas reales con protector.

Los núcleos fueron acondicionados dentro de unidades llamadas. porta núcleos con capacidad para cinco marcos.

Cada unidad fue constituida por dos marcos de reserva alimenticia, tres marcos con abundante cría operculada de obrera próxima a emerger, conteniendo uno de estas dos o más celdas reales así como marcos con abundante reserva alimenticia y con abundante cría operculada pero sin celdas reales.

## **5.5 Materiales y equipos.**

- Colmenas madre tipo Estándar Americana para la selección de celda reales.
- Porta núcleos de 5 marcos, panales con celda reales, panales con larvas pequeñas, panales con cría operculada de obrera, marcos con cera estampada.
- Equipo de protección del apicultor (careta, guantes, mameluco),
- Alimentadores tipo Buckman, bastidores.
- Equipo de manejo de abejas (ahumador, palanca, escobilla).
- Accesorios para introducción de celdas (protectores de celdas reales tipo West, navaja).
- Libretas de registro, lápiz, cartulina con una ventana de 3 cm x 3 cm para evaluaciones.
- Cámara digital.

## 5.6 Características ecológicas y flora apícola.

Según Sistema Holdridge (1975), La zona donde se realizó el estudio pertenece a un Bosque Húmedo Tropical (bh – T), con precipitación anual que varia entre 1,200 y 1,300 mm. temperatura promedio mensual de 26°.8 C.

La características edáficas del área del estudio, pertenece al orden de los suelos alfisoles, de reacción acida a ligeramente acida, de textura fina, clase textural franco arcilloso a arcilloso.

En cuanto a las características de la flora presentada durante el tiempo que duró el estudio, se observaron floraciones de especies apícolas que constituyeron el soporte de alimento natural para las colonias en estudio y que a continuación se indican:

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Científico</u>	<u>Familia</u>
Yanavara	<u>Acalypha macrostachya</u>	Euphorbiaceae
Guaba	<u>Inga edulis</u>	Leguminosae
Mango	<u>Mangifera indica</u>	Anacardiaceae
Añallu caspi	<u>Cordia nudosa</u>	Boraginaceae
Sinchipichana	<u>Sida rhombifolia</u>	Malvaceae
Pashaco	<u>Shizolobium</u> sp	Leguminosae

## **5.7 Instalación y limpieza del apiario.**

Para la instalación del presente estudio se consideró un apiario establecido hace 12 años de propiedad del Apicultor Ing. Armando Duval Cueva Benavides, que sirvió para la formación de celdas madres y su posterior transferencia a los porta núcleos. Se realizó el acondicionamiento y limpieza del campo experimental, en un área de 200 m<sup>2</sup>.

## **5.8 Control sanitario y alimentación suplementaria.**

Se presentó ligeros daños de varroa (*Varroa destructor*), habiéndose controlado con un preparado a base de ácido oxálico en la dosis de 50 grs. por 500 grs. de azúcar impalpable en medio litro de agua, para luego aplicarlo en 5ml del jarabe entre los marcos de los bastidores de la colmena, recomendaciones dadas por la empresa Abejas del Perú S.A.C.

También se tuvo que alimentar a las colmenas madres y a los núcleos ya formados, con jarabe preparado a base de azúcar rubia, en la proporción 1:1, en dos oportunidades, por razones de poca floración y sequía severa presentada en los meses de Enero y Febrero del 2007.

## **5.9 Metodología.**

La formación de los núcleos se realizó bajo dos modalidades que constituyeron los tratamientos, los cuales fueron:

- a)** Por división de colonias con introducción de celdas reales sin protector (al natural).
- b)** Por división de colonias con introducción de celdas reales con el protector “ West”

### **5.9.1 Por división de colonias con introducción de celdas reales (sin protector al natural).**

Para este tratamiento se aprovecharon las celdas reales que las abejas construían durante la enjambrazón natural o inducida artificialmente. Se emplearon celdas reales bien conformadas, de tamaño grande y opérculado.

Este tratamiento consistió en la introducción de panales con celdas reales en los núcleos cuya edad apropiada de las celdas reales fue de diez a trece días, luego se colocaron en un porta núcleo acompañadas de dos marcos de reserva de miel y polen y dos marcos con abundante cría operculada de obrera.

Para este método se tuvo la precaución en el manipuleo de las celdas reales a los efectos de no abollarlas o dañarlas, tampoco de dejarlas al sol o a la intemperie por un periodo prolongado, por razones que las reinas por nacer son muy sensibles a cambios de temperatura y que de unos pocos minutos a la intemperie en condiciones adversas podría llegar a perderse la reina

A los 10 días de formado el núcleo e introducido las celdas reales y hasta los 15 días se efectuó la primera evaluación con fines de determinar el inicio de la postura de huevos, lo cual nos permitió establecer la viabilidad o no del núcleo. Luego de esto se efectuó evaluaciones sobre los dos panales centrales a los 7, 15, 30 días respectivamente.

#### **5.9.2 Por división de colonias con introducción de celdas reales con protector “west”.**

Para este tratamiento se aprovecharon las celdas reales producidas en los núcleos formados de las colonias de abejas.

Se emplearon las celdas reales bien conformadas, de tamaños grande y opérculado.

El número de celdas a introducir en cada porta núcleo estuvo en función a la cantidad de celdas reales que las obreras

construyeron en cada marco a introducir, dichas celdas fueron puestas, junto con el panal que las porta, protegidas con un protector West en un porta núcleo, acompañadas con dos marcos de reserva de miel y miel – polen, y dos marcos con abundante cría operculada de obrera. El marco con las celdas reales, que a su vez contenía cría operculada de obrera, fue colocado hacia el centro del porta núcleo.

A partir de los 10 días de formado el núcleo y hasta los 15 días se efectuó la primera evaluación con fines de determinación del inicio de la puesta de huevos, lo cual nos permitió establecer la viabilidad o no del núcleo. Luego de esto, se efectuaron evaluaciones sobre los panales centrales a los 7, 15 y 30 días respectivamente

#### **5.10 Prueba estadística.**

La prueba estadística empleada fue la de distribución de **Mann – Withney**”, prueba no paramétrica utilizada para comparar dos medias de muestras independientes las cuales no tienen distribución normal.

Es una prueba alterna a la prueba T de Student, conocida también como la prueba de suma de rangos de Wilcoxon, donde la hipótesis nula o planteada indica que la media de las poblaciones son iguales y la

hipótesis alterna que son diferentes. El nivel de significancia que se utiliza para esta prueba es de  $\alpha = 0.05$ .

Para el análisis respectivo del parámetro cantidad de adultos, se trabajó con promedios obtenidos a partir de los rangos numéricos o escala numérica establecida.

Se aplicó un análisis estadístico simple, el cual consistió en realizar observaciones por cada método en estudio, distribuidos en dos parcelas de ocho observaciones por método, haciendo un total de 16 observaciones.

#### 5.10.1 Distribución de “Mann – Withney”

Sea el estadístico

$$Z = \frac{W - \frac{n_1(N+1)}{2}}{\sqrt{n_1 \cdot n_2 (N+1) / 12}}$$

Donde:

Z : Distribución de Mann – Withney

N :  $n_1 + n_2$

W : Suma de rangos correspondiente a la muestra tomada de la población 1

n1 : Número de observaciones del tratamiento 1

n2 : Número de observaciones del tratamiento 2



Para el análisis respectivo del parámetro cantidad relativa de adultos, se trabajó con la media a partir de los rangos numéricos o escala numérica establecida

**5.11    Diseño de distribución de las colmenas (Porta núcleos)**

Los porta núcleos se distribuyeron de acuerdo a los métodos en estudios como se indican en el presente croquis.



**5.12.    Tratamientos en estudio.**

T<sub>1</sub>    = Introducción de celdas reales, sin protector (al natural).

T<sub>2</sub>    =Introducción de celdas reales con protector West.

### **5.13 Descripción del área experimental.**

#### **Área:**

- ❖ Área del colmenar : 160 m<sup>2</sup>
- ❖ Separación entre divisiones : 3m
- ❖ Dimensiones del área : 16m x 10m.

### **5.14 Evaluaciones.**

Se realizaron evaluaciones de huevos, larvas y pupas en ambas caras de los panales centrales. Se tomaron tres puntos en cada cara de los respectivos panales. Cada punto evaluado tuvo un área de 9 cm<sup>2</sup>, el cual se demarcó con una ventana de cartulina de 3 cm x 3 cm de lado (9 cm<sup>2</sup>). La evaluación de adultos se realizó de manera cualitativa.

#### **5.14.1 Metodología de las evaluaciones específicas.**

##### **a) Días de inicio de la postura de Pre – oviposición.**

Se determinó el número de días transcurridos desde la formación de núcleos hasta el inicio de la puesta de huevos. Luego se determinaran los promedios respectivos.

**b) Números de huevos.**

Se contó el número de huevos colocados por la reina a los 7, 15 y 30 días, respectivamente después de iniciada la postura. Luego se determinaron los promedios respectivos.

**c) Número de larvas.**

Se contó el numero de larvas presentes a los 7, 15, y 30 días, respectivamente, después de iniciada la postura.

**d) Número de pupas. (Opérculos).**

Se contó el numero de pupas (opérculos) existentes a los 7, 15 y 30 días respectivamente, después de iniciada la postura. Luego se determinaran los promedios respectivos.

**e) Cantidad relativa de adultos.**

Se evaluó la cantidad de adultos, especialmente obreras, 45 días después de la formación de los núcleos. La evaluación se hizo bajo escalas numéricas tomando los siguientes rangos cualitativos: población muy baja, baja, mediana, alta y muy alta, a los cuales se les asignara los rangos numéricos o escala numérica de 1, 2, 3, 4, 5, respectivamente.

Esta escala, fue propuesta por especialistas en base a experiencias en el manejo de colonias de abeja.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del ensayo sobre la evaluación de núcleos de abejas *Apis mellifera* Linn., formados con reinas obtenidas mediante la introducción de celdas reales sin protector (al natural) y con protector West, se presentan en cuadros donde se consigna datos cuantitativos y cualitativos, según los tratamientos y parámetros evaluados. Lo referente a discusión de los resultados se expone en base a la experiencia personal en el manejo de colmenas, antes que por comparación con resultados obtenidos en otros trabajos de similar orientación debido a la no existencia de estos últimos en la literatura nacional.

### 5.1 Días al inicio de la postura de Pre – oviposición.

En el cuadro N° 5 se presenta los registros promedios, mínimos y máximos de días al inicio de la, postura en núcleos de abejas formados con reinas obtenidas por introducción de celdas reales sin protector (al natural) y por introducción de celdas reales con protector West. Además se incluyen los resultados de significación estadística entre tratamientos encontrado mediante la prueba estadística de Mann – Withney

En el apéndice 1 y 2, se consignan los datos originales pormenorizados correspondiente a la evaluación de dicho parámetro, y el análisis estadístico realizado con la prueba de Mann – Withney.

**Cuadro N° 5.** Días el inicio de la postura o período de pre - oviposición en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas bajos los tratamientos indicados.

Tratamientos	Número de repeticiones	Días al inicio de la postura			Sign. Estad. ( $\alpha =0.05$ )
		Mínimo	Máximo	Promedio	
T 1	08	10	16	11.75	
T 2	08	12	17	14.25	
Prueba de Mann – Withney					*

- T1

:

Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)
- T2

:

Método de introducción de celdas reales con protector West
- \*

:

Diferencias estadísticas significativas.

En el cuadro referido se puede observar un valor promedio de 11,75 días al inicio de la postura para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural), mientras que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West se obtuvo un promedio de 14.25 días. En cuanto a estos promedios Ruttner (1982) reportan datos de pre – oviposición de 22 y 12 días, respectivamente sin embargo los valores encontrados difieren con los hallados por otros autores como Zander (1993) quien determinó un periodo de Pre – oviposición de 28 días. Tales similitudes y diferencias podrían estar relacionados con caracteres genéticos de la población de abejas, condiciones medio ambientales bajo las cuales se hicieron las observaciones, calidad del manejo del material biológico, entre otros factores.

Por otra parte, de acuerdo a los días mínimos y máximos, se puede notar que para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) el número mínimo fue de 10 días, mientras que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector west fue de 12 días. Para los días máximos el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) fue de 16 días, en tanto para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West fue de 17 días, cabe mencionar que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector west en dos de las observaciones la reina no llegó a nacer esto pudo ser debido a un mal manipuleo de las celdas reales al momento del corte en el panal para su posterior introducción al protector west, o por tenerlos demasiado tiempo en la intemperie ya,

que las reinas por nacer son muy sensibles a cambios de temperatura lo cual pudieron ocasionar su muerte en interior de la celda, hechos que nos obligaron hacer la fusión con otras colmenas por lo que se tuvo nuevamente que repetir la observación. Pero estos son hechos que se pueden llegar a superar con mucha práctica por parte de los apicultores el cual disminuirá el porcentaje de celdas no nacidas.

Para las condiciones climáticas y medio ambientales bajo las cuales se realizó el presente ensayo, la ausencia de postura a partir de los 20 días permitió determinar la ausencia de reina, la aparición de obreras ponedoras o la presencia de reinas zanganeras, lo cual coincide con reportes encontrados en trabajos antes realizados, hechos que obligaron a efectuar la fusión con otras colmenas de los núcleos fallidos o con deficiencias organizativas, lo cual nos obligo a repetir dichos ensayos.

En base al análisis estadístico utilizando la prueba de Mann – Withney se encontró que los valores promedios de días al inicio de la postura o periodo de Pre – oviposición para tratamientos indicados muestran diferencias significativas, lo cual quiere decir que el manejo de días al inicio de la postura es diferente para los dos tratamientos ya que hubieron diferencias en cuanto a días al inicio de la postura de la reina..

En la actividad apicola, con referencia al periodo de pre – oviposición constituye un periodo muy importante la que nos permite establecer el inicio de la viabilidad de un núcleo formado bajo cualquier modalidad,



que después de esta determinación puede procederse a efectuar un manejo conveniente del núcleo para que continúe con su desarrollo.

En ese sentido, los tratamientos, resultaron ser adecuados en formación de núcleos.

## **6.2 Numero de huevos.**

El cuadro N° 6 se presenta los registros promedios, mínimos y máximos, en núcleos formados mediante la introducción de celdas reales sin protector (al natural) y por la introducción de celdas reales con protector West, expresados como numero de huevos por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, 7 días después de iniciada la postura, además se incluye los resultados de significación estadística entre tratamientos encontrados mediante la prueba estadística de Mann –Withney.

En el apéndice 3 y 4 se consignan los datos originales pormenorizados correspondientes a la evolución de dicho parámetro, y el análisis estadístico realizado mediante la prueba Mann – Withney,

Sobre el número de huevos a los 07 días después de iniciada la postura se puede indicar que los tratamientos arrojaron promedios diferentes entre si habiendo una diferencia numérica de 2.28 huevos. Para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) se determinó un promedio de 7. 89 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal, mientras

que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West tuvo un promedio de 10.7 huevos.

**Cuadro N° 6.** Número de huevos en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas bajos los tratamientos indicados, 07 días después de iniciada la postura.

Tratamientos	Número de repeticiones	Número de huevos			Sign. Estad. ( $\alpha =0.05$ )
		Mínimo	Máximo	Promedio	
T 1	08	5.00	10.92	7.89	
T 2	08	7.25	13.33	10.17	
Prueba de Mann – Withney					*

- T1

:

Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)
- T2

:

Método de introducción de celdas reales con protector West
- \*

:

Diferencias estadísticas significativas.

En cuanto a estos promedios Gómez, (2006), reporta 15.5 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal.



Por otra parte en lo que corresponde a valores mínimos y máximos, para el primer tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) el valor mínimo fue de 5.00 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal y el máximo alcanzó 10.92 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal. En comparación con Gómez que reporta 15.5 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal, esta diferencia se pudo haberse debido por un mayor flujo **nectífero** de la floración donde Gomés realizó su ensayo, ya que un aumento en el flujo nectífero aumenta la postura de la reina, en tanto para el segundo tratamiento los valores mínimos fueron de 7.25 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal y un máximos de 13.33 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal.

En base al análisis utilizado la prueba de Mann – Withney, se encontró que los valores promedios en cuanto a número de huevos para los tratamientos indicados muestran diferencias significativas.

Con relación al número de huevos y comparando los valores mínimo y máximo de los tratamientos indicados, se puede apreciar que existe variabilidad la cual fluctúa entre 5 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal y 10.92 huevos , respectivamente, para el primer tratamiento y 7.15 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal y 13.33 huevos respectivamente para el segundo tratamiento.

Esta variabilidad estaría en función a la existencia de una heterogeneidad en cuanto a la distribución de los huevos sobre la superficie del panal. A esto se sumaría el hecho de que la reina coloca sus huevos progresivo y secuencial a lo largo del tiempo.

Por otra parte entre los tratamientos no hubo variación sustancial, lo cual probablemente se debió a la poca influencia de factores medioambientales, genéticos y de manejo, bajo los cuales se condujo el experimento.

El cuadro N° 7 se presenta los registros promedios, mínimos y máximos, en núcleos formados mediante la introducción de celdas reales sin protector (al natural) y por la introducción de celdas reales con protector West, expresados como número de huevos por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, 15 días después de iniciada la postura, además se incluye los resultados de significación estadística entre tratamientos encontrados mediante la prueba estadística de Mann –Withney.

En el apéndice 5 y 6 se consignan los datos originales pormenorizados correspondientes a la evolución de dicho parámetro, y el análisis estadístico realizado mediante la prueba Mann – Withney,

En el cuadro referido se puede apreciar una pequeña diferencia numérica entre promedios la cual es 0.04 huevos, para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) se determinó un promedio de 2.51 huevos por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, mientras que

para el tratamiento mediante la introducción de celdas reales con protector West fue de 2.55 huevos.

Estos resultados difieren con los de Gómez (2006), quien reporta en su mejor tratamiento 26.21 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal. Para el primer tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) el valor máximo fue de 5.83 huevos por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el mínimo de 0.25 huevos, y para el segundo tratamiento el número máximo fue de 6.25 huevos por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el mínimo de 0.33 huevos.

Así podemos establecer una diferencia de aproximada de 0.42 entre los máximos de ambos tratamientos y de 0.08 para los valores mínimos.

**Cuadro N° 7.** Número de huevos en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas bajos los tratamientos indicados, 15 días después de iniciada la postura.

Tratamientos	Número de repeticiones	Número de huevos			Sign. Estad. ( $\alpha = 0.05$ )
		Mínimo	Máximo	Promedio	
T 1	08	0.25	5.83	2.51	
T 2	08	0.33	6.25	2.55	
Prueba de Mann – Withney					NS

- T1

:

Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)
- T2

:

Método de introducción de celdas reales con protector West
- NS

:

diferencias no significativas

El número de huevos, en los tratamientos referidos, 15 días después de iniciada la postura, muestran valores numéricamente muy bajos con respecto de este mismo parámetro evaluado a los 7 días, esto podría estar atribuido a que en ese momento, la mayoría de celdas se encontraban ocupadas por larvas u otra fase de desarrollo.

El análisis estadístico realizado con la prueba de Mann – Withney determinó que no existen diferencias significativas entre ambos promedios a un intervalo de confianza de 95 %.

Con relación a este aspecto evaluado la variación no implica una diferencia apreciable entre ambos tratamientos debido a la poca o nula influencia de las condiciones medio ambientales y de condiciones de manejo del ensayo.

El cuadro N° 8 se presenta los registros promedios, mínimos y máximos, en núcleos formados mediante la introducción de celdas reales sin protector (al natural) y por la introducción de celdas reales con protector West, expresados como número de huevos por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, 30 días después de iniciada la postura, además se incluye los resultados de significación estadística entre tratamientos encontrados mediante la prueba estadística de Mann –Withney. En el apéndice 7 y 8 se consignan los datos originales pormenorizados correspondientes a la evolución de dicho parámetro, y el análisis estadístico realizado mediante la prueba Mann – Withney



**Cuadro N° 8.** Número de huevos en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas bajos los tratamientos indicados, 30 días después de iniciada la postura.

Tratamientos	Número de repeticiones	Número de huevos			Sign. Estad. ( $\alpha = 0.05$ )
		Mínimo	Máximo	Promedio	
T 1	08	3.67	11.17	6.08	
T 2	08	4.17	9.17	6.04	
Prueba de Mann – Withney					NS

- T1

:

Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2

:

Método de introducción de celdas reales con protector West

NS

:

Diferencias no significativas.

En el cuadro referido se puede apreciar una diferencia numérica, entre los promedios de ambos tratamientos, la cual fue de 0.04 huevos. Para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) se determinó un promedio de 6.08 huevos por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, mientras que por el tratamiento mediante la introducción de celdas reales con protector West fue de 6.04 huevos. En cuanto a estos promedios Gómez, (2006), reporta para su mejor tratamiento 18.18 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal. Para el primer tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural), el valor máximo fue de 11.67 huevos por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el mínimo de 3.67 huevos y para el segundo tratamiento el número máximo fue de 9.17 por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el mínimo fue de 4.17 huevos. Así podemos establecer una diferencia aproximada de 2.00 huevos entre los máximos de ambos tratamientos en tanto a los valores mínimos tuvieron una variación de 0.5 huevos. En base al análisis estadístico utilizando la Prueba de Mann – Withney se encontró que los valores promedios en cuanto a número de huevos para los tratamientos indicados no muestran diferencias significativas.

El número de huevos, en los tratamientos referidos, 30 días después de iniciada la postura, muestran valores numéricamente bajos con respecto a este mismo parámetro evaluado 07 días después de iniciada postura, pero por el contrario muestra valores mayores para el mismo parámetro evaluado 15 días después de iniciada la postura.

Esto podría estar atribuido a disponibilidad de celdas vacías para la puesta de huevos, incrementándose así el nivel de postura.

En la actividad apícola, lo referente al número de huevos constituye un parámetro muy importante ya que nos permite establecer y evaluar la calidad de la reina en base a cantidad y la distribución de la postura en los panales de la cámara de cría.

### **6.3 Número de larvas.**

El cuadro N° 9 se presenta los registros promedios, mínimos y máximos, en núcleos formados por introducción de celdas reales sin protector (al natural) y por introducción de celdas reales con protector West, expresados como número de larvas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, 07 días después de iniciada la postura, además se incluye los resultados de significación estadística entre tratamientos encontrados mediante la prueba estadística de Mann –Withney.

En el apéndice 9 y 10 se consignan los datos originales pormenorizados correspondientes a la evolución de dicho parámetro, y el análisis estadístico realizado mediante la prueba Mann – Withney. En el cuadro se puede observar que 7 días después de realizada la postura, la diferencia entre promedios de ambos tratamientos en términos numéricos fue de 3.7 larvas, para el tratamientos por introducción de celdas reales sin protector (al natural) se determinó un promedio de

14.97 larvas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, mientras que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West fue de 11.27 larvas. En cuanto a estos promedios Gomes, (2005) reporta para su mejor tratamiento 8.64 larvas por 9 cm<sup>2</sup>.

**Cuadro N° 9.** Número de larvas en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas bajos los tratamientos indicados, 07 días después de iniciada la postura.

Tratamientos	Número de repeticiones	Número de larvas			Sign. Estad. ( $\alpha = 0.05$ )
		Mínimo	Máximo	Promedio	
T 1	08	9.92	21.83	14.97	
T 2	08	7.00	17.92	11.27	
Prueba de Mann – Withney					NS

- T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)
- T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West
- NS : Diferencias no significativas.

En lo correspondiente a valores mínimos y máximos, para el primer tratamiento los valores fueron de 9.92 larvas por área de 9cm de panal y 21.83 larvas respectivamente, mientras que para el segundo tratamiento el valor máximo fue 17.93 larvas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el mínimo de 7 larvas, así podemos determinar que hay una diferencia de 2.92 larvas entre los valores mínimos y de 3.91 entre los valores máximos.

En base al análisis estadístico utilizando la prueba de Mann – Withney se encontró que los valores promedios de numero de larvas para los tratamientos indicados no muestran diferencias significativas.

El cuadro 10 presenta los registros promedios, mínimos y máximos, en núcleos formados mediante la introducción de celdas reales sin protector (al natural) y por la introducción de celdas reales con protector West, expresados como numero de larvas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, 15 días después de iniciada la postura, además se incluye los resultados de significación estadística entre tratamientos encontrados mediante la prueba estadística de Mann –Withney.

En el apéndice 11 y 12 se consignan los datos originales pormenorizados correspondientes a la evolución de dicho parámetro, y el análisis estadístico realizado mediante la prueba Mann – Withney, 15 días después de iniciada la postura, se observa una diferencia entre promedios de los tratamientos, la cual es de 1.61 larvas, para el tratamientos por introducción de celdas reales sin protector (al natural)

se determino un promedio de 3.38 larvas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, mientras que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West fue de 4.99 larvas.

**Cuadro N° 10.** Número de larvas en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas bajos los tratamientos indicados, 15 días después de iniciada la postura.

Tratamientos	Número de repeticiones	Número de larvas			Sign. Estad. ( $\alpha = 0.05$ )
		Mínimo	Máximo	Promedio	
T 1	08	0.42	9.17	3.38	
T 2	08	1.50	10.08	4.99	
Prueba de Mann – Withney					*

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

\* : Diferencias estadísticas significativas



En cuantos a estos tratamientos Gómez (2006), reporta para su mejor tratamiento 21.06 larvas por 9 cm<sup>2</sup> de panal.

Los valores mínimos y máximos para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) fue de 0.42 larvas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y 9.17 larvas respectivamente, mientras que para el segundo tratamiento el mínimo fue de 1.50 larvas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el máximo de 10.08 larvas, pudiéndose determinar que hay diferencia de 0.91 larvas entre los valores máximos de ambos tratamientos y de 1.08 entre los valores mínimos.

El análisis estadístico realizado con la prueba de Mann – Withney permitió determinar que existen diferencias significativas.

El cuadro 11 se presenta los registros promedios, mínimos y máximos, en núcleos formados por introducción de celdas reales sin protector (al natural) y por la introducción de celdas reales con protector West, expresados como número de larvas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, 30 días después de iniciada la postura, además se incluye los resultados de significación estadística entre tratamientos encontrados mediante la prueba estadística de Mann –Withney.

En el apéndice 13 y 14 se consignan los datos originales pormenorizados correspondientes a la evolución de dicho parámetro, y el análisis estadístico realizado mediante la prueba Mann – Withney,

En el cuadro referido se observa que para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) un promedio 6.50 larvas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, mientras que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West fue de 8,54 larvas. En cuanto a estos promedios Gomes (22.05), reposta para su mejor tratamiento 30.1 larvas por 9 cm<sup>2</sup> de panal.

Respecto a valores mínimos y máximos, para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) el valor mínimo fue de 0.58 larvas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el máximo fue de 12.58 larvas.

**Cuadro N° 11.** Número de larvas en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas bajos los tratamientos indicados, 30 días después de iniciada la postura.

Tratamientos	Número de repeticiones	Número de larvas			Sign. Estad. ( $\alpha = 0.05$ )
		Mínimo	Máximo	Promedio	
T 1	08	0.58	12.58	6.50	
T 2	08	5.42	12.75	8.54	
Prueba de Mann – Withney					*

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

\* : Diferencias estadísticas significativas.

En tanto para el segundo tratamiento el mínimo fue de 5.42 por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el máximo de 12.75 larvas. Así se puede observar que la diferencias entre los valores promedios fue de 2.04 larvas, mientras que entre máximos de uno y otro tratamiento hubo una diferencia de 0.17 larvas y entre los mínimos fue de 4.84 larvas.

A través del análisis estadístico realizado con la prueba de Mann – Withney se determinó que existen diferencias significativas entre los valores promedios de número de larvas de ambos tratamientos.

Con relación a este último parámetro evaluado la variación entre valores promedios se debió a la posible influencia de algún factor biológico o de manejo.

En general en cuanto a magnitud de población de larvas, los mayores valores promedios se dieron a los 7 días después de iniciada la postura, en tanto que los menores promedios se registraron a los 15 días de iniciada la postura.

El aspecto evaluado sobre el número de larvas nos permite evaluar la viabilidad y calidad de larvas y poder así establecer la calidad de las reinas generadas con los diferentes métodos de multiplicación de colmenas. En el ensayo realizado los huevos colocadas por las reinas mostraron viabilidad al lugar a larvas que continuaron en forma normal su desarrollo.

#### 6.4 Número de pupas.

El cuadro N° 12 se presenta los registros promedios, mínimos y máximos, en núcleos formados por introducción de celdas reales sin protector (al natural) y por introducción de celdas reales con protector West, expresados como número de pupas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, 07 días después de iniciada la postura, además se incluye los resultados de significación estadística entre tratamientos encontrados mediante la prueba estadística de Mann –Withney.

En el apéndice 15 y 16 se consignan los datos originales pormenorizados correspondientes a la evolución de dicho parámetro, y el análisis estadístico realizado mediante la prueba Mann – Withney.

En el cuadro indicado se observa que para el tratamiento mediante introducción de celdas reales sin protección (al natural) se tiene un promedio de 0.32 pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, mientras que para el tratamiento mediante introducción de celdas reales con protector West fue de 0.39 pupas (opérculos).

Con respecto a estos promedios Gómez, (2006) reporta para su mejor tratamiento 11.18 pupas (opérculos) y para su tratamiento mas bajo reporta 6.12 pupas (opérculos) por 9 cm<sup>2</sup> de panal.

Respecto a los valores mínimos y máximos, para el tratamiento mediante introducción de celdas reales sin protector (al natural) el valor mínimo fue de 0 pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el máximo fue de 1.33 pupas (opérculos), en tanto que para el segundo tratamiento, el mínimo fue de 0 pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, y el máximo fue de 1.25 pupas (opérculos).

Así se puede observar que la diferencia entre valores promedios es de 0,07 pupas (opérculos), mientras que entre los máximos de uno y otro hubo una diferencia de 0,08 pupas (opérculos)) y entre los mínimos fue nulo.

En base al análisis estadístico, utilizando la prueba estadística de Mann –Withney, se encontró que los valores promedios en cuanto al número de pupas (opérculos) para los tratamientos no muestran diferencias significativas.

**Cuadro N° 12.** Número de pupas (opérculos) en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas bajos los tratamientos indicados, 07 días después de iniciada la postura.

Tratamientos	Número de repeticiones	Número de pupas (opérculos)			Sign. Estad. ( $\alpha =0.05$ )
		Mínimo	Máximo	Promedio	
T 1	08	0.00	1.33	0.32	
T 2	08	0.00	1.25	0.39	
Prueba de Mann – Withney					NS

- T1

:

Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)
- T2

:

Método de introducción de celdas reales con protector West
- NS

:

diferencias no significativas

Con relación al número de pupas (opérculos) y comparando valores mínimos y máximos de los tratamientos indicados, se puede apreciar que no existe una gran variabilidad el cual fluctúa entre 0 pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> y 1.33 pupas (opérculos) para el primer tratamiento, en tanto que para el segundo variabilidad para el segundo tratamiento fluctuó entre 0 y 1.25 pupas (opérculos).

El cuadro N° 13 se presenta los registros promedios, mínimos y máximos, en núcleos formados por introducción de celdas reales sin protector (al natural) y por introducción de celdas reales con protector West, expresados como número de pupas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panel, 15 días después de iniciada la postura, además se incluye los resultados de significación estadística entre tratamientos encontrados mediante la prueba estadística de Mann –Withney.

En el apéndice 17 y 18 se consignan los datos originales pormenorizados correspondientes a la evolución de dicho parámetro, y el análisis estadístico realizado mediante la prueba Mann – Withney, 15 días después de iniciada la postura, se observa una diferencia entre los promedios de los tratamientos, la cual es de 0.21 pupas (opérculos) .Para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protección ( al natural) se determinó un promedio de 14.13 pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> de panel, mientras que para el tratamiento mediante introducción de celdas reales con protección West fue de 13.92 pupas (opérculos).en cuanto a estos tratamientos Gomes, (2005), para su mejor tratamiento reporta 25.02 pupas (opérculos) por 9 cm 2 de panel.



**Cuadro N° 13.** Número de pupas (opérculos) en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas bajos los tratamientos indicados, 15 días después de iniciada la postura.

Tratamientos	Número de repeticiones	Número de pupas (opérculos)			Sign. Estad. ( $\alpha = 0.05$ )
		Mínimo	Máximo	Promedio	
T 1	08	5.25	24.75	14.13	
T 2	08	4.75	17.92	13.92	
Prueba de Mann – Withney					NS

- T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)  
 T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West  
 NS : Diferencias no significativas.

En cuanto a los valores mínimos y máximos en el primer tratamiento fue de 5.25 pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el máximo de 24.75 pupas (opérculos) respectivamente, mientras que para el segundo tratamiento el mínimo fue de 4.75 pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el máximo de 17.92 pupas (opérculos) respectivamente, pudiéndose determinar que hay una diferencia de 6.83 pupas (opérculos) entre los valores máximos de ambos tratamientos y de solo 0.5 pupas (opérculos) entre los valores mínimos.

Con relación al número de pupas (opérculos) y comparando los valores mínimos y máximos entre los tratamientos indicados, se puede apreciar que existe gran variabilidad lo cual fluctúa entre 5.25 pupas y 24.75 para el primer tratamiento, en tanto que la variabilidad para el segundo tratamiento fluctúa entre 4.75 y 17.92 pupas.

El análisis estadístico realizado con la prueba de Mann – Withney permitió determinar que no existen diferencias significativas entre valores promedios de número de pupas (opérculos) para los tratamientos indicados.

El cuadro 14 se presenta los registros promedios, mínimos y máximos, en núcleos formados mediante la introducción de celdas reales sin protector (al natural) y por la introducción de celdas reales con protector West, expresados como número de pupas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, 30 días después de iniciada la postura, además se incluye los resultados de significación estadística entre tratamientos encontrados mediante la prueba estadística de Mann –Withney.

**Cuadro N° 14.** Número de pupas (opérculos) en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas bajos los tratamientos indicados, 30 días después de iniciada la postura.

Tratamientos	Número de repeticiones	Número de pupas (opérculos)			Sign. Estad. ( $\alpha = 0.05$ )
		Mínimo	Máximo	Promedio	
T 1	08	1.33	8.92	5.68	
T 2	08	3.83	16.58	8.14	
Prueba de Mann – Withney					*

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

\* : Diferencias estadísticas significativas.

En el apéndice 19 y 20 se consignan los datos originales pormenorizados correspondientes a la evolución de dicho parámetro, y el análisis estadístico realizado mediante la prueba Mann – Withney,

En el cuadro referido se puede apreciar una diferencia numérica entre los promedios de ambos tratamientos, la cual es de 2.46 pupas (opérculos) .para el tratamiento mediante introducción de celdas reales sin protección (al natural) se determino un promedio de 5.68 pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, mientras que para el tratamiento mediante introducción de celdas reales con protector West fue de 8.14 pupas (opérculos) con respecto a estos tratamientos Gomes (2006), para su mejor tratamiento reporta 33. 45 pupas (opérculos) por 9 cm<sup>2</sup> de panal y para su peor tratamiento reporta 26.82 pupas (opérculos). Para el primer tratamiento, el valor máximo fue de 8.92 pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el mínimo fue de 1.33 pupas (opérculos) y para el segundo tratamiento el número máximo fue de 16.58 pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y el mínimo fue de 3.83 pupas (opérculos).

Así podemos establecer una diferencia aproximada de 7.66 pupas (opérculos) entre los máximos de ambos tratamientos, los valores mínimos tuvieron una variación de 2.5 pupas (opérculos)

En base al análisis estadístico utilizando la prueba de Mann – Withney se encontró que los valores promedios en cuanto a numero de pupas (opérculos) para los tratamientos muestran diferencias significativas.

El número de pupas (opérculos) en los tratamientos referidos 30 días después de iniciada la postura, muestran valores numéricamente mas altos con respecto a este mismo parámetro evaluado, 07 días después de iniciada la postura, pero por el contrario, muestra valores menores par el parámetro evaluado a los 15 días después de iniciada la postura, siendo este ultimo el que registro promedios mas altos.

En general esta característica, así como la del número de huevos y larvas, es muy importante, ya que permite tener una idea bastante aproximada de la calidad de la reina. En ese sentido, si la cría operculada o numero de pupas es escasa y están salteadas y sobre todo si corresponde a pupas de zánganos, debemos suponer que la reina tiene deficiencias reproductivas y debe ser reemplazada por otra de Venus características.

Por el contrario, si observamos que una colmena tiene, en términos relativos, abundante cría constituida por huevos, larvas y pupas (opérculos) presentes en forma simultanea en el panal, podemos llegar a la conclusión de que la reina es biológicamente buena. Esta afirmación se sustenta de la experiencia en el manejo de colmenas. Por ejemplo una cría escasa y dispersa nos pondría frente a una reina de características biológicas inadecuadas.

En ese sentido, los tratamientos ensayados resultaron ser adecuados en la formación de núcleos.

## 6.5 Promedios y totales de huevos, larvas y pupas (opérculos).

El cuadro N° 15 se presenta los registros y totales de huevos, larvas y pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, a los 07, 15 y 30 días después de iniciada la postura.

Los gráficos 1 y 2 muestran los datos promedios de huevo, larvas y pupas por 9 cm<sup>2</sup> de panal, a los 07 días después de iniciada la postura, expresados en forma de curvas de ocurrencia, para los tratamientos estudiados.

El grafico N° 3 presenta el porcentaje de celdas ocupadas por los estadios referidos, expresados en forma de curvas de ocurrencia 07 días después de iniciada la postura, para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protección (al natural), se observa que las larvas se presentaron en mayor número con respecto a huevos y pupas y con un número promedio de 14.97 larvas en un área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, en tanto que el número promedio de pupas (opérculos) resulto ser el mas bajo con 0.32 pupas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal,. Habiéndose encontrado que el número total de celdas ocupadas por huevos, larvas y pupas (opérculos) fue de 23.18 el cual representa el 68 % de celdas ocupadas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal. El tratamiento mediante introducción de celdas reales con protector best tuvo un valor promedio de 11.27 larvas por área de 9cm<sup>2</sup> de panal y 0.39 pupas (opérculos) habiéndose encontrando un total de celdas ocupadas de 64.21 % por

área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, comparando ambos porcentajes se observa que hubo una diferencia de 3.97 %.

**Cuadro N° 15.** Número promedio y totales de huevos, larvas y pupas (opérculos) en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas bajos los tratamientos indicados, a los 07, 15 y 30 días después de iniciada la postura.

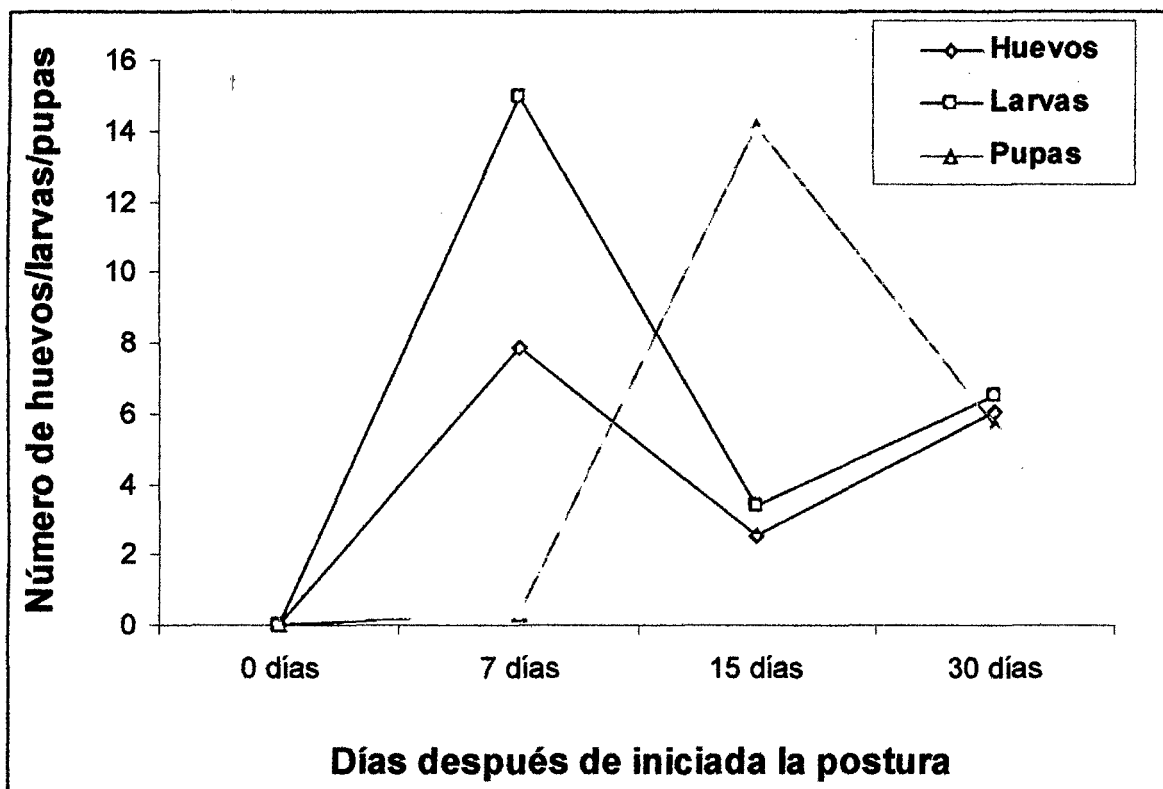
Estadio	07 días		15 días		30 días	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Huevos	7.89	10.17	2.51	2.55	6.08	6.04
Larvas	14.97	11.27	3.38	4.99	6.50	8.54
Pupas	0.32	0.39	14.13	13.92	5.68	8.14
<b>Total</b>	<b>23.18</b>	<b>21.83</b>	<b>20.02</b>	<b>21.46</b>	<b>18.26</b>	<b>22.72</b>
<b>% celdas ocupadas</b>	<b>68.18</b>	<b>64.21</b>	<b>58.88</b>	<b>63.12</b>	<b>53.71</b>	<b>66.82</b>

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

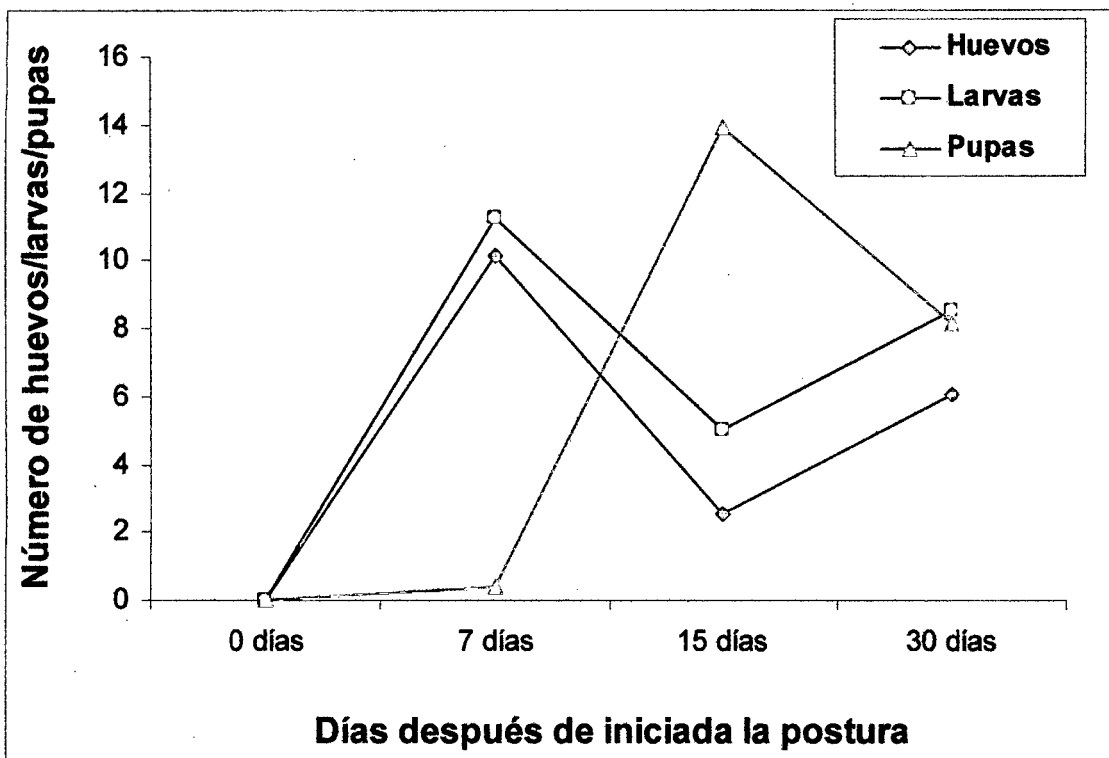
T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

Los valores numéricos expresan número de huevos, larvas o pupas / 9 cm<sup>2</sup> de panal = 34 celdas en promedio.

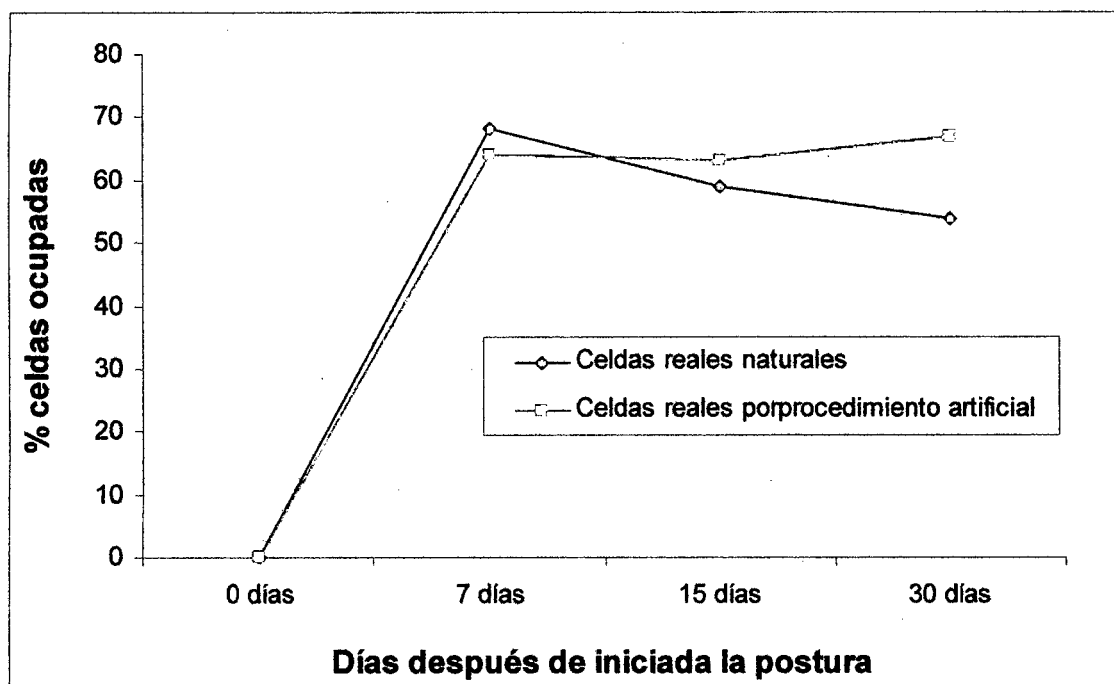




**Gráfico 1.** Promedio de huevos, larvas y pupas (opérculos) en núcleos de abejas *Apis mellifera* Linn., formados con reinas obtenidas por introducción de celdas reales sin protector, a los 07, 15 y 30 días después de iniciada la postura.



**Gráfico 2.** Promedio de huevos, larvas y pupas (opérculos) en núcleos de abejas *Apis mellifera* Linn., formados con reinas obtenidas por introducción de celdas reales con protector West (procedimiento artificial), a los 07, 15 y 30 días después de iniciada la postura.



**Gráfico 3.** Porcentaje de celdas ocupadas por huevos, larvas y pupas (opérculos) en núcleos de abejas *Apis mellifera* Linn., a los 07, 15 y 30 días después de iniciada la postura, para los tratamientos indicados.

15 días de iniciada la postura para el tratamiento la postura para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector, se observa que las pupas (opérculos) se presentaron en mayor número con respecto a huevos y larvas, con un número promedio de 14.13 pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, en tanto que el número promedio de huevos resultó ser el más bajo con 2.51, habiéndose encontrando que el número total de celdas ocupadas por huevos larvas y pupas (opérculos) fue de 20.02 celdas el cual representa el 58.88 % de celdas ocupadas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal. El tratamiento por introducción de celdas reales con protector West sigue la misma tendencia similar al anterior tratamiento con un valor promedio de 13.92 pupas (opérculos) por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal y 2.55 huevos, habiéndose registrado un número de total de celdas ocupadas por huevo, larvas y pupas (opérculos) de 21.46 celdas con un porcentaje de celdas ocupadas de 63.12 % por área de 9 cm.<sup>2</sup> de panal.

Comparando ambos porcentajes se observa que hubo una diferencia de alrededor del 4.24 %. 30 días después de iniciada la postura, para los tratamientos por introducción de celdas reales sin protector (al natural) se observa que no hay diferencias muy notorias siendo el número de larvas mayor con 6.50 larvas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal, seguido por el número de huevos con un promedio de 6.08 huevos y 5.68 pupas, habiéndose encontrando que el número total de celdas ocupadas por huevos, larvas y pupas (opérculos) fue de 18.26 el cual representa el 53.71 celdas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal.

En el segundo tratamiento el número de larvas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal fue de 8.54 y el número de pupas (opérculos) alcanzo el 8.14 y el número de huevos alcanzo el 6.04, con un registro de 22.72 celdas ocupadas que en términos porcentuales fue de 66.82, habiendo una diferencia de 13.11 %.

En general en el cuadro 15 y figura 1,2 y 3 se puede apreciar la presencia de una alta población de inmaduros a lo largo de las evaluaciones, lo cual se objetiviza en términos porcentuales de celdas ocupadas por área de 9 cm<sup>2</sup> de panal con valores entre 68 % y 58 % para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) y entre 64 y 63 % para el tratamiento mediante introducción de celdas reales con protector West. Lo antes referido en términos de calidad de reinas y núcleos, indican se trata de material biológico de muy buena calidad, esta afirmación se basa a la experiencia de manejo de colmenas.

## **6.6 Cantidad Relativa de Adultos.**

El cuadro N° 16 se presenta los registros mínimos, máximos, y mediana de cantidad relativa de adultos, obreras fundamentalmente, en núcleos de abejas formados con reinas obtenidas por introducción de celdas reales sin protector (al natural), y por introducción de celdas reales con protector West, 45 días después de formados los núcleos, expresados

como rangos de la escala numérica de 1 a 5 se incluye, además, los resultados de significación estadística entre tratamientos encontrados mediante la prueba de Mann – Withney.

**Cuadro N° 16.** Cantidad relativa de adultos en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas bajos los tratamientos indicados, 45 días después de formados los núcleos.

Tratamientos	Número de repeticiones	Cantidad relativa de adultos			Sign. Estad. ( $\alpha = 0.05$ )
		Mínimo	Máximo	Mediana	
T 1	08	3	5	4	
T 2	08	3	5	4	
Prueba de Mann – Withney					NS

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

NS : Diferencias no significativas.

Los valores numéricos expresan rangos de una escala de 1 al 5.

Rangos:

1 Muy baja población.

2 Baja población.

3 Mediana población

4 Alta población

5 Muy alta población.

En el apéndice 21 y 22, se consignan los datos originales pormenorizados correspondientes a la evaluación de dicho parámetro, y al análisis estadístico realizado mediante la prueba de Mann – Withney. Para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) el rango mínimo fue de 3 que es equivalente a mediana población y el máximo fue de 5 que corresponde a muy alta población, mientras que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West el rango mínimo fue de 3 que corresponde a mediana población y el rango máximo fue de 5 que corresponde a muy alta población. Para el primer y segundo tratamiento los valores de mediana fueron de 4 para cada caso, lo cual corresponde a una alta población.

La prueba estadística de **Mann \_ Withney** determino que no existen diferencias significativas. En la actividad apícola, lo referente a cantidad relativa de adultos, un núcleo constituye un parámetro importantísimo a tener en cuenta para fines de considerarlo apto para su comercialización o para su trasiego a colmena de producción. También nos permite tener una idea de las cualidades biológicas y productivas de la colonia en el presente y futuro cercano

En este sentido, los núcleos formados con reinas obtenidas bajo ambos tratamientos, mostraron un incremento poblacional importante, resultando tales tratamientos adecuados para la formación de núcleos y cambio de reinas.



## VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el experimento sobre la evaluación de núcleos de abejas *Apis mellifera* Linn., formados con introducción de celdas reales al natural (sin protector) y con protector West. se llegó a las siguientes conclusiones.

- 6.1 Mediante la introducción de celdas reales al natural (sin protector) y con protector, permitieron obtener reinas con adecuadas características biológicas, muy similares entre si, para la formación de la nueva familia.
- 6.2 El desarrollo de las poblaciones de huevos, larvas y pupas, en los núcleos formados con ambos métodos de introducción de celdas reales fue bastante bueno.
- 6.3 El nivel de población de adultos de abejas alcanzados en los tratamientos en estudio estuvieron en promedio en la escala 4, calificada este número como de "alta población", indicando un buen incremento poblacional de abejas como para realizar la tarea del trasiego.
- 6.4 El método de introducción de celdas reales al natural (sin protector), resulto ser más viable en relación al desarrollo completo de la metamorfosis hasta el nacimiento de reinas, ya que de los 8 observaciones, todas llegaron a nacer normalmente. En cuanto al método mediante introducción de celdas reales con protector West de los 8 observaciones, 2 núcleos no llegaron a nacer la reina por un mal manejo al momento del corte de las celdas reales o por

mantener la celda real por mucho tiempo en la intemperie provocando esto la muerte de la reina por el aumento o disminución de la temperatura de la celda real.

- 6.5 Mediante el método de introducción de celdas reales con protector West se puede obtener e introducir mayor cantidad de celdas reales, en comparación con el método de introducción de celdas reales al natural sin protector, debido a que en este método las posibilidades de obtener celdas reales es una o dos, dependiendo de su ubicación en los bastidores
- 6.6 El método de introducción de celdas reales sin protector es el mas sencillo y menos costoso en la que cualquier apicultor lo puede realizar sin complicaciones, sin dejar de lado el método de introducción de celdas reales con protector West que es mas técnico y relativamente mas costoso y que requiere inicialmente una asistencia técnica al apicultor.
- 6.7 Finalmente concluimos que la introducción de celdas reales al natural y con protector West, son métodos técnicamente viable para formar núcleos bien constituidos. Para fines de una explotación apícola el segundo método, si bien su costo es relativamente mayor, pero puede estar al alcance de los pequeños apicultores siempre que estos manejen adecuadamente sus colmenares aplicando buenas prácticas apícolas y obtengan buenas cosechas de miel.

## **VII RECOMENDACIONES.**

1. Recomendamos a los apicultores en general, la formación de núcleos por introducción de celdas reales sin protector y con protector West., según como se expone en el trabajo concluido. Bajo este procedimiento, partiendo de una buena selección de colmena madre se podría formar inicialmente hasta 4 núcleos.
2. Se recomienda realizar la formación de núcleos en cajones porta núcleos, bajo cualquier de estos dos métodos, debido a que es más eficiente el desarrollo de la nueva familia, dependiendo de la elección del método, el tipo de apicultor interesado.
3. Realizar una investigación aplicada a nivel de validación de tecnología sobre división de colmenas bajo las modalidades estudiadas en diferentes agro sistemas apícolas y en épocas de mayor floración.
4. Recomendamos a los apicultores el cambio de sus reinas anualmente ya que esta comprobado que al año de iniciada la postura la reina decae en su postura al 50 %, incidiendo esto en la producción de miel, y para realizar este cambio se puede realizar cualquiera de los métodos de introducción ensayados en este trabajo ya que de una colmena madre se pueden obtener hasta 20 celdas reales para su posterior introducción a las colonias huerfanizadas, ya que este le permite una ganancia de tiempo en cuanto al

inicio de la postura, en comparación al método tradicional que realizan muchos apicultores en la región San Martín.

5. Coordinar con la directiva de la Asociación de Apicultores de la región San Martín, a fin de presentar en un Taller Técnico los resultados obtenidos en los diferentes estudios de crianza de abejas y manejo de colmenas, que viene realizando la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM - T y poder validar estas experiencias en los apiarios de los socios y de otros interesados.

## VIII. RESUMEN



El presente trabajo se llevó a cabo en colmenas privadas ubicadas en el caserío de Aucasoma. Sector Bijao, bajo condiciones medio ambientales no controladas en el periodo de noviembre del 2006 a abril del 2007, con el objetivo de evaluar diferentes núcleos de abejas formados mediante dos métodos de introducción de celdas reales.

Las unidades experimentales utilizadas en los ensayos correspondieron a núcleos acondicionados en porta núcleos con capacidad para 5 marcos. Los núcleos de abejas fueron obtenidos de colonias madres, previamente acondicionados para este fin, los cuales fueron evaluados con la prueba de Mann – Withney con 8 repeticiones para cada tratamiento.

Los tratamientos ensayados fueron: introducción de celdas reales sin protector (al natural) y por introducción de celdas reales con protector West, consistiendo cada repetición en núcleo de abejas contenido en una colmena porta núcleo, compuesta por cinco panales, dos con reserva alimenticia, dos con cría operculada de obrera y el restante contenido las celdas reales en numero adecuado. Se efectuó el registro del inicio de la postura o periodo de Pre – oviposición, numero de huevos a los 7, 15 y 30 días después de iniciada la postura., número de larvas a los 7, 15 y 30 días de iniciada la postura, número de pupas (opérculos) a los 7,15 y 30 días de iniciada la postura y cantidad relativa de adultos, realizándose el análisis estadístico para cada uno de estos aspectos evaluados.

Los resultados obtenidos permitieron establecer que los días al inicio de la postura o periodo de Pre – oviposición para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (natural) en promedio fue de 11.75 días, mientras que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector el promedio fue de 14.25 días.

El número de huevos, a los 7 días después de iniciada la postura para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (natural) tuvo un promedio de 7.89 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal, mientras que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector el promedio fue de 10.17 huevos. Esta característica evaluada 15 días después de iniciada la postura registro para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) un promedio de 2.51 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal y para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West de 2.55 huevos. 30 días después de iniciada la postura para esta misma característica, el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector registro un promedio de 6.08 huevos por 9 cm<sup>2</sup> de panal, mientras que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West registro un promedio de 6.04.

Para la característica numero de larvas, 7 días después de iniciada la postura, para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) se registro un promedio 14.97 larvas por 9 cm<sup>2</sup> de panal y para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West fue de 11.27 larvas. Esta característica, 15 días después de iniciada la postura registro un promedio de 3.38 larvas por 9 cm<sup>2</sup> de panal para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector ( al natural)

y de 4.99 larvas para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West. 30 días después de iniciada la postura para esta misma característica para el tratamiento por introducción de celdas reales naturales el promedio fue de 6.50 larvas por 9 cm<sup>2</sup> de panal, mientras que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West fue de 8.54 larvas.

Para el número de pupas (opérculos) , 7 días después de iniciada la postura para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) se registro un promedio de 0.32 pupas (opérculos ) por 9 cm<sup>2</sup> de panal y para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West fue de 0.39 pupas (opérculos). Esta misma característica evaluada 15 días después de iniciada la postura registro un promedio de 14.13 pupas (opérculos) por 9 cm<sup>2</sup> de panal y para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West obtuvo un promedio de 13.02 pupas (opérculos). 30 días después de iniciada la postura la postura los promedios fueron, para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) fu de 5.68 pupas (opérculos) por 9 cm<sup>2</sup> de panal. Y de 8.14 pupa (opérculos) para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector.

La cantidad relativa de adultos, registro valores máximos y mínimos para cada tratamiento. Para el tratamiento por introducción de celdas reales sin protector (al natural) el mínimo correspondió al numero 3 de la escala que es equivalente a mediana población y la escala mas alta registro el número 5 que es equivalente a muy alta población, mientras que para el tratamiento por introducción de celdas reales con protector West el mínimo alcanzo el número 3 en la escala que

corresponde a mediana población y el máximo al número 5 que corresponde a muy alta población.

En general, ambos métodos, demostraron ser viables y con un comportamiento similar en las diferentes etapas de la metamorfosis de las castas para la formación de nuevas colonias.



## IX. ABSTRACT

The present work took effect in hives prevailed located in Aucasoma's group of houses. Sector Bijao, under half way environmental conditions controlled in the November period of the 2006 to April of the 2007, for the sake of evaluating bees's different nuclei formados by means of two methods of introduction of real cells.

The experimental units utilized in the essays nuclei with capability in order to 5 Mark corresponded to equipped nuclei in porthole. bees's nuclei were colognes obtenidos mothers, previously equipped to this end, them as evaluados went with Mann's test - Withney with 8 repetitions in order to each treatment.

tried treatments attended : real- cells introduction without protector (au naturel) and for introduction of real cells with protector West, consisting each repetition in nucleus of bees contained in a portal beehive nucleus, once was fixed for five honeycombs, two reservedly nutritious, two with offspring operculada of workwoman and the remainder contained the real cells in number made suitable. Pre's register of the start of the posture or period Took effect - oviposition, I number of eggs to the 7, 15 and 30 days after initiate posture., larvas's number to initiate's 7, 15 and 30 days the posture, cold sores number (opérculos) to them 7,15 and initiate's 30 days the posture and adults's relative quantity, coming true the statistical analysis for each one of these aspects evaluados.

The aftermaths they permitted obtenidos establishing than the days to the posture's start or Pre's period - oviposition in order to the treatment for introduction of real cells without protector (native) on the average became of 11.75 days, while he stops the

treatment for introduction of cells grate (subj) average became of 14.25 days with protector.

The number of eggs, to the 7 days after initiate the posture in order to the treatment for introduction of real cells without protector ( native ) had a 7.89- eggs average for 9 cm<sup>2</sup> of honeycomb, while the treatment for introduction of real cells with protector stops average he went from 10.17 eggs. This characteristic evaluated 15 days after initiate the posture I search in order to the treatment for introduction of real cells without protector (au naturel) a 2.51- eggs average for 9 cm<sup>2</sup> of honeycomb and in order to the treatment for introduction of real cells with protector 2.55- eggs West. 30 days after initiate the posture in order to this same characteristic, the treatment for introduction of real cells without protector I search a 6.08- eggs average for 9 cm<sup>2</sup> of honeycomb, while West stops the treatment for introduction of had jealousy reales with protector I register an average of of 6.04.

I number of larvas In order to the characteristic, 7 days after initiate the posture, in order to the treatment for introduction of real cells without protector (au naturel) search him an average 14.97 larvas for 9 cm<sup>2</sup> of honeycomb and in order to the treatment for introduction of real cells with protector West went from 11.27 larvas. This characteristic, 15 days after initiate the posture I search 3.38 larvas's average for 9 cm<sup>2</sup> of honeycomb in order to the treatment for introduction of real cells they are protector ( au naturel ) and of 4.99 larvas in order to the treatment for introduction of real cells with protector West.. 30 days after initiate the posture in order to this same characteristic in order to the treatment for introduction of real cells natural average went from 6.50 larvas for 9 cm<sup>2</sup> of honeycomb, while West stops the treatment for introduction of real cells with protector he went from 8.54 larvas.

In order to the cold sores (opérculos), 7- days number after initiate the posture in order to the treatment for introduction of real cells without protector (natural) search him a 0.32- cold sores average (opérculos) for 9 cm<sup>2</sup> of honeycomb and in order to the treatment for introduction of real cells with protector West went from 0.39 cold sores (opérculos). This same characteristic evaluated 15 days after initiate the posture I search a 14.13- cold sores average (opérculos) for 9 cm<sup>2</sup> of honeycomb and in order to the treatment for introduction of real cells with protector West obtained a 13.02- cold sores average (opérculos). 30 days after initiate the posture the posture averages were, in order to the treatment for introduction of real cells without protector (au naturel) 5.68- cold sores fu (opérculos) for 9 cm<sup>2</sup> of honeycomb. And of 8.14 cold sore (opérculos) in order to the treatment for introduction of real cells with protector.

The relative quantity of adults, record maximum moral values and minimums in order to each treatment. In order to the treatment for introduction of real cells without protector (au naturel) the minimum 3 of the scale that is equivalent corresponded to number to middling population and the higher scale I search the number 5 that is equivalent to very high population, while West stops the treatment for introduction of real cells with protector the minimum I catch up with the number 3 in the scale that corresponds to mediate population and the peak to the number 5 that corresponds to very high population.

In general, both methods, they demonstrated being viable and with a similar behavior in the different stages of the metamorphosis of the castes in order to the new-colognes formation.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. BASURTO L. 2003. La colmena y la abeja melífera. Manual N° 2 Lima
2. BENEDETTI L. 1990. Apicultura "El individuo, la colectividad, el Medio y los productos de la colmena" Uruguay. Pag. 76.
3. BONILLA A. 1999. Indoagro "Manual técnico de Producción Apícola. México. 68 pag.
4. CORNEJO L. 1993. Apicultura practica en América Latina. Boletín de servicios agrícolas de la FAO. Roma – Italia. Pag. 158.
5. CUEVA A. 2000. Compendio de Apicultura. Recopilación de Información técnica. Tarapoto. APIRSAM. Pag. 54
6. CHIRA L. 1998. La chacra integral "experiencia en San Martín"
7. DAVILA M. 1984. Principios de Apicultura. Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima – Perú. 125 pag.
8. DE CAMARGO 1972. Manual de Apicultura. San Pablo- Brasil. Pag. 120
9. GOMEZ G 2006. Producción de colonias en abejas africanizadas (*Apis mellifera* L.) mediante métodos de división de núcleos en el distrito de Pinto Recodo, Provincia de Lamas. Tesis. UNSM – FCA. Tarapoto. pag.
10. HOLDRIDGE L. 1975. Estudio Bioclimatico de zonas tropicales en América. FAO. FOR. SF Panamá. Informe Técnico 65 pp.
11. JEAN P. 2001. Apicultura "Conocimiento de la abeja y manejo de la colmena" pag. 41.
13. LOPEZ M. 1986. Tratado sobre abejas. Ed. Albatros. Buenos Aires Argentina. Pag.466

- 14 LLAXACONDOR J. 1997. Manual Practico de Apicultura, Segunda Edición.  
Huaraz – Perú. Pag. 154.
- 15 LLAXACONDOR J. 1990. Crianza de Abejas Reinas. Fondo para el Desarrollo
- 16 METCALF C. 1965. Insectos destructivos e Insectos útiles, sus costumbres y  
su control. México. Pag. 1208
- 17 MC. GREGOR S. 1989. La Apicultura en los Estados Unidos de América.  
Departamento de agricultura de EE.UU. Ed. Limusa – México. Pag. 150.
- 18 ROMA F. 1984. Multiplicación del Colmenar. Ed. Sintesis. Barcelona – España.  
560 pag.
- 19 ROOT A. 1983. El ABC Y XYZ de la Apicultura. Ed. Hemisferio Sur S.A. Ohio.  
123 pag
- 20 RUTTNER F. 1982. Cría de Reinas. Bases Fisiológicas e Indicaciones técnicas.  
Ed. Apimondia. Bucarest – Hungría. Pag. 150.
- 21 VEGA M. 2001. El colmenar y la misión de la abeja reina. Revista Apicola  
Argentina. Pag. 18
- 22 [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org). Abejas africanizadas. Zander. 1993

## **XI. APÉNDICE**

**Apéndice 1.** Datos originales registrados para días al inicio de la postura o periodo de pre - oviposicion en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas bajo los tratamientos y repeticiones indicados.

Repetición	T1	T2
	Numero de días	Numero de días
R1	10	12
R2	10	14
R3	10	16
R4	13	12
R5	16	17
R6	10	17
R7	12	12
R8	13	14

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Apéndice 2.** Prueba estadística de Mann-Whitney para datos sobre días al inicio de la postura o período de pre – oviposición en núcleo de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidos bajo los tratamientos indicados.

Período Pre-oviposición T1	N = 08	Media = 11.75
Período Pre-oviposición T2	N = 08	Media = 14.25
Suma de rangos del tratamiento 1	W = 49.0	
Testo of ETA 1 = ETA 2 Vs. ETA 1 $\neq$ ETA 2 is significant at 0.04305		
The test is significant at 0.04305		
Cannot reject at alpha = 0.05		

- T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)  
T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Interpretación :** Como el "P-Value" 0.04305, es menor que  $\alpha = 0.05$ , se rechaza la hipótesis planteada y se acepta la hipótesis alternante. Es decir que hay evidencias estadísticas para concluir que el manejo de días al inicio de la postura o período de pre-oviposición es diferente para ambos tratamientos.



**Apéndice 3.** Datos originales registrados para número de huevos, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 07 días después de iniciada la postura, para los tratamientos, repeticiones y muestras indicadas.

Tratamientos		T1												Total	T 2												Total
Repetición/muestras		1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
R1		6	1	4	9	0	0	28	0	6	0	0	28	82	15	5	0	0	2	33	33	28	0	0	24	20	160
R2		0	2	20	14	3	3	3	4	7	14	0	1	71	12	3	5	2	1	23	25	5	4	8	10	22	120
R3		0	0	15	0	0	0	33	0	0	0	0	31	79	0	4	8	1	0	15	0	18	3	5	15	18	87
R4		18	6	18	23	2	30	6	0	4	11	2	2	122	15	1	14	4	4	18	31	20	15	3	2	2	129
R5		0	39	0	33	39	5	1	2	1	6	3	2	131	18	0	25	5	2	25	8	0	5	4	4	30	126
R6		0	6	0	0	23	0	0	1	0	0	3	27	60	4	4	12	3	3	32	0	17	22	22	1	15	129
R7		27	1	4	3	1	29	5	1	10	8	5	8	102	13	1	4	8	1	30	4	12	0	15	0	17	105
R8		18	1	1	4	1	25	8	0	25	23	1	3	110	12	2	1	13	0	28	8	13	1	8	5	23	114

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Apéndice 4.** Prueba estadística de Mann-Whitney para número de huevos, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 07 días después de iniciada la postura, para los tratamientos indicados.

Número de huevos T1	N = 96	Media = 7.89
Número de huevos T2	N = 96	Media = 10.17
Suma de rangos del tratamiento 1	W = 8302.0	
Testo of ETA 1 = ETA 2 Vs. ETA 1 $\neq$ ETA 2 is significant at 0.01251		
The test is significant at 0.01251		
Cannot reject at alpha = 0.05		

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Interpretación:** Como el "P-Value" 0.01251, es menor que  $\alpha = 0.05$ , se rechaza la hipótesis planteada y se acepta la hipótesis alternante. Es decir que hay evidencias estadísticas para concluir que el número de huevos a los 07 días después de iniciada la postura son diferentes para ambos tratamientos.

**Apéndice 5.** Datos originales registrados para número de huevos, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 15 días después de iniciada la postura, para los tratamientos, repeticiones y muestras indicadas.

Tratamientos		T1												Total	T 2												Total
Repetición/muestras		1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
R1		0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	4	0	1	1	1	0	1	15	4	24	17	3	8	75
R2		0	3	0	0	0	1	7	0	0	1	0	11	23	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	2	1	8
R3		0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	1	0	0	10	0	0	0	2	0	0	1	1	15
R4		14	3	6	3	4	7	0	0	0	0	0	0	37	2	4	0	3	2	1	2	1	3	0	1	1	20
R5		1	2	3	0	4	5	0	17	13	14	11	0	70	1	0	3	5	1	0	3	4	15	1	0	1	34
R6		1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	4
R7		0	0	0	0	0	0	4	1	15	10	0	0	30	2	7	0	5	3	2	1	3	4	5	0	12	44
R8		0	0	26	26	0	0	11	1	4	1	0	1	70	1	22	3	4	6		1	4	0	0	0	4	45

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Apéndice 6.** Prueba estadística de Mann-Whitney para número de huevos, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 15 días después de iniciada la postura, para los tratamientos indicados.

Número de huevos T1	N = 96	Media = 2.51
Número de huevos T2	N = 96	Media = 2.55
Suma de rangos del tratamiento 1	W = 8532.5	
Testo of ETA 1 = ETA 2 Vs. ETA 1 ≠ ETA 2 is significant at 0.0576		
The test is significant at 0.0576		
Cannot reject at alpha = 0.05		

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Interpretación:** Como el "P-Value" 0.0576, es mayor que  $\alpha = 0.05$ , se acepta la hipótesis planteada. Es decir que hay evidencias estadísticas para concluir que el número de huevos a los 15 días después de iniciada la postura es igual para ambos tratamientos.

**Apéndice 7.** Datos originales registrados para número de huevos, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 30 días después de iniciada la postura, para los tratamientos, repeticiones y muestras indicadas.

Tratamientos		T1												Total	T 2												Total
Repetición/muestras		1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
R1		1	0	1	4	0	0	9	2	6	5	16	16	60	1	1	2	15	0	8	0	0	14	5	1	4	51
R2		11	2	3	16	0	0	1	18	2	4	11	7	75	2	5	1	8	4	0	0	13	2	15	4	1	55
R3		16	2	12	15	6	12	7	1	2	1	0	1	75	14	3	5	0	0	1	7	15	1	1	2	1	50
R4		0	0	0	0	18	0	11	2	0	0	0	13	44	0	12	3	7	6	5	2	0	0	8	21	2	66
R5		0	21	0	0	9	0	1	12	1	0	4	0	48	22	15	13	0	0	2	1	3	13	18	4	2	93
R6		0	14	0	0	5	0	1	11	0	0	20	23	74	17	1	9	11	6	1	2	5	0	21	0	0	73
R7		6	0	8	8	0	14	1	2	6	15	1	13	74	24	5	21	0	1	0	2	8	3	14	3	1	82
R8		22	1	0	9	1	19	22	1	11	18	0	30	134	22	8	2	1	19	15	4	13	14	2	0	10	110

- T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)
- T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Apéndice 8.** Prueba estadística de Mann-Withney para número de huevos, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 30 días después de iniciada la postura, para los tratamientos indicados.

Número de huevos T1	N = 96	Media = 6.08
Número de huevos T2	N = 96	Media = 6.04
Suma de rangos del tratamiento 1	W = 8927.0	
Testo of ETA 1 = ETA 2 Vs. ETA 1 ≠ ETA 2 is significant at 0.3821		
The test is significant at 0.3821		
Cannot reject at alpha = 0.05		

- T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)  
T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Interpretación:** Como el "P-Value" 0.3821, es mayor que  $\alpha = 0.05$ , se acepta la hipótesis planteada. Es decir que hay evidencias estadísticas para concluir que el número de huevos a los 30 días después de iniciada la postura es igual para ambos tratamientos.

**Apéndice 9.** Datos originales registrados para número de larvas, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 07 días después de iniciada la postura, para los tratamientos, repeticiones y muestras indicadas.

Tratamientos		T1												Total	T 2												Total
Repetición/muestras		1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
R1		29	30	29	29	29	33	0	33	13	5	32	0	262	16	25	0	0	28	0	0	10	0	0	0	5	84
R2		31	29	14	23	20	17	24	23	7	0	32	32	252	14	25	20	22	28	4	5	25	20	24	18	10	215
R3		0	30	0	0	31	0	0	33	0	0	29	0	123	2	24	15	12	27	5	18	26	25	15	10	12	191
R4		7	27	11	15	30	5	14	34	0	3	35	2	183	16	20	0	18	15	0	0	5	5	18	25	5	127
R5		0	0	6	0	0	0	39	37	39	26	37	35	219	1	22	4	19	26	0	0	15	16	8	21	3	135
R6		0	28	0	0	4	0	9	40	0	0	36	2	119	3	12	0	1	13	8	0	11	9	7	21	2	87
R7		1	27	27	29	28	0	0	31	0	0	17	0	160	0	28	23	15	28	1	1	20	0	0	25	4	145
R8		0	28	0	1	29	0	0	29	0	2	30	0	119	11	27	0	1	14	2	0	13	1	2	27	0	98

- T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)
- T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Apéndice 10.** Prueba estadística de Mann-Whitney para número de larvas, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 07 días después de iniciada la postura, para los tratamientos indicados.

Número de larvas T1	N = 96	Media = 14.97
Número de larvas T2	N = 96	Media = 11.27
Suma de rangos del tratamiento 1	W = 8762.0	
Testo of ETA 1 = ETA 2 Vs. ETA 1 ≠ ETA 2 is significant at 0.1927		
The test is significant at 0.1927		
Cannot reject at alpha = 0.05		

- T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)
- T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Interpretación:** Como el "P-Value" 0.1927, es mayor que  $\alpha = 0.05$ , se acepta la hipótesis planteada. Es decir que hay evidencias estadísticas para concluir que el número de larvas a los 07 días después de iniciada la postura es igual para ambos tratamientos.



**Apéndice 11.** Datos originales registrados para número de larvas, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 15 días después de iniciada la postura, para los tratamientos, repeticiones y muestras indicadas.

Tratamientos		T1												Total	T 2												Total
Repetición/muestras		1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
R1		0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	13	23	0	1	0	1	0	4	21	0	4	8	2	21	62
R2		1	1	1	0	0	0	5	0	0	0	0	7	15	0	5	3	4	9	1	10	0	11	0	6	1	50
R3		0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	5	6	7	3	7	17	1	2	4	1	5	0	2	55
R4		15	2	0	2	0	23	4	0	0	1	0	1	48	1	2	1	2	3	0	1	0	0	8	0	0	18
R5		0	9	0	0	25	1	0	8	4	2	17	6	72	3	5	0	2	8	13	22	4	0	0	3	1	61
R6		1	6	0	0	6	0	0	0	0	0	9	0	22	2	0	2	0	8	0	24	2	1	20	3	1	63
R7		0	0	0	11	0	4	1	1	2	4	1	5	29	13	3	0	13	4	0	2	2	3	5	0	4	49
R8		9	0	6	1	0	19	16	0	7	14	0	38	110	25	1	15	5	16	0	1	21	0	14	7	16	121

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Apéndice 12.** Prueba estadística de Mann-Whitney para número de larvas, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 15 días después de iniciada la postura, para los tratamientos indicados.

Número de larvas T1	N = 96	Media = 3.38
Número de larvas T2	N = 96	Media = 4.99
Suma de rangos del tratamiento 1	W = 8007.0	
Testo of ETA 1 = ETA 2 Vs. ETA 1 ≠ ETA 2 is significant at 0.0011		
The test is significant at 0.0011		
Cannot reject at alpha = 0.05		

- T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)  
T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Interpretación:** Como el "P-Value" 0.0011, es menor que  $\alpha = 0.05$ , se rechaza la hipótesis planteada y se acepta la hipótesis alternante. Es decir que hay evidencias estadísticas para concluir que el número de larvas a los 15 días después de iniciada la postura es diferente para ambos tratamientos.

**Apéndice 13.** Datos originales registrados para número de larvas, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 30 días después de iniciada la postura, para los tratamientos, repeticiones y muestras indicadas.

Tratamientos		T1												Total	T 2												Total
Repetición/muestras		1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
R1		12	0	34	26	0	4	0	36	22	1	13	3	151	6	5	13	11	4	13	4	22	7	14	6	9	114
R2		0	3	1	7	17	6	2	3	0	8	8	2	57	4	7	8	9	3	3	12	4	0	12	1	14	77
R3		10	12	3	7	5	6	20	0	1	6	0	32	102	0	18	7	19	21	9	2	13	2	1	15	11	118
R4		0	0	0	0	10	0	0	3	0	0	17	7	37	2	3	8	0	2	4	11	17	5	9	3	1	65
R5		0	10	0	0	16	0	0	5	0	0	15	0	46	1	3	8	12	0	10	20	17	3	5	7	8	94
R6		0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	7	5	15	4	10	8	2	5	14	29	3	30	28	153
R7		11	0	6	7	0	5	0	25	13	7	27	7	108	2	5	3	25	21	13	0	1	6	9	14	17	116
R8		12	18	0	0	30	17	0	20	12	3	4	0	116	0	7	21	14	8	3	4	1	0	13	1	11	83

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Apéndice 14.** Prueba estadística de Mann-Whitney para número de larvas, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 30 días después de iniciada la postura, para los tratamientos indicados.

Número de larvas T1	N = 96	Media = 6.50
Número de larvas T2	N = 96	Media = 8.54
Suma de rangos del tratamiento 1	W = 7909.0	
Testo of ETA 1 = ETA 2 Vs. ETA 1 ≠ ETA 2 is significant at 0.0004346		
The test is significant at 0.0004346		
Cannot reject at alpha = 0.05		

- T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)
- T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Interpretación:** Como el "P-Value" 0.0004346, es menor que  $\alpha = 0.05$ , se rechaza la hipótesis planteada y se acepta la hipótesis alternante. Es decir que hay evidencias estadísticas para concluir que el número de larvas a los 30 días después de iniciada la postura es diferente para ambos tratamientos.

**Apéndice 15.** Datos originales registrados para número de pupas, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 07 días después de iniciada la postura, para los tratamientos, repeticiones y muestras indicadas.

Tratamientos		T1												Total	T 2												Total
Repetición/muestras		1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
R1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5
R4		0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	6
R6		0	0	0	0	2	0	14	0	0	0	0	0	16	0	0	0	13	0	0	2	0	0	0	0	0	15
R7		0	7	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
R8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	10

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Apéndice 16.** Prueba estadística de Mann-Withney para número de pupas (opérculos), en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 07 días después de iniciada la postura, para los tratamientos indicados.

Número de pupas T1	N = 96	Media = 0.32
Número de pupas T2	N = 96	Media = 0.39
Suma de rangos del tratamiento 1	W = 9036.0	
Testo of ETA 1 = ETA 2 Vs. ETA 1 ≠ ETA 2 is significant at 0.5546		
The test is significant at 0.5546		
Cannot reject at alpha = 0.05		

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Interpretación:** Como el "P-Value" 0.5546, es mayor que  $\alpha = 0.05$ , se acepta la hipótesis planteada. Es decir que hay evidencias estadísticas para concluir que el número de pupas a los 07 días después de iniciada la postura es igual para ambos tratamientos.

**Apéndice 17.** Datos originales registrados para número de pupas, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 15 días después de iniciada la postura, para los tratamientos, repeticiones y muestras indicadas.

Tratamientos		T1												Total	T 2												Total
Repetición/muestras		1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
R1		27	28	31	16	28	31	22	27	29	24	17	14	294	1	18	21	25	26	0	0	27	0	0	23	0	141
R2		28	28	30	30	32	20	15	25	20	28	32	9	297	25	5	32	25	2	37	2	26	0	25	8	22	209
R3		0	16	0	0	25	0	1	27	0	0	25	0	94	17	21	0	0	12	1	28	26	0	25	1	28	159
R4		0	22	0	0	28	0	6	29	0	3	26	6	120	29	24	2	5	26	1	24	0	26	0	30	32	199
R5		0	14	0	0	4	0	19	4	8	2	3	9	63	25	0	28	20	18	16	8	0	26	2	30	32	205
R6		0	21	0	0	23	0	0	31	0	0	22	0	97	3	28	2	1	0	9	1	0	7	2	0	4	57
R7		9	38	27	29	32	14	0	29	2	0	33	0	213	15	0	30	10	0	30	27	28	22	21	15	17	215
R8		23	35	0	0	35	0	38	8	1	38	0	0	178	3	0	11	22	7	0	25	0	30	15	27	11	151

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Apéndice 18.** Prueba estadística de Mann-Withney para número de pupas (opérculos), en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 15 días después de iniciada la postura, para los tratamientos indicados.

Número de pupas T1	N = 96	Media = 14.13
Número de pupas T2	N = 96	Media = 13.92
Suma de rangos del tratamiento 1	W = 9215.0	
Testo of ETA 1 = ETA 2 Vs. ETA 1 ≠ ETA 2 is significant at 0.8998		
The test is significant at 0.8998		
Cannot reject at alpha = 0.05		

- T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)  
T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Interpretación:** Como el "P-Value" 0.8998, es mayor que  $\alpha = 0.05$ , se acepta la hipótesis planteada. Es decir que hay evidencias estadísticas para concluir que el número de pupas a los 15 días después de iniciada la postura es igual para ambos tratamientos.



**Apéndice 19.** Datos originales registrados para número de pupas, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 30 días después de iniciada la postura, para los tratamientos, repeticiones y muestras indicadas.

Tratamientos		T1												Total	T 2												Total
Repetición/muestras		1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
R1		4	30	0	4	32	18	11	0	0	0	1	7	107	26	27	21	2	28	7	30	11	0	15	15	17	199
R2		4	23	0	1	15	4	0	19	3	0	17	0	86	14	8	24	1	11	15	7	12	28	1	0	2	123
R3		0	19	0	0	21	0	0	11	5	2	11	0	69	7	3	20	2	1	11	0	1	10	21	12	2	90
R4		0	11	0	0	11	0	0	28	0	0	16	0	66	16	9	14	15	13	4	12	2	18	12	0	0	115
R5		0	8	0	0	12	0	0	18	0	0	18	0	56	22	2	4	15	28	7	3	6	0	0	0	1	88
R6		0	3	0	0	9	0	0	4	0	0	0	0	16	3	7	13	8	0	14	2	1	0	11	0	0	59
R7		0	22	0	0	26	3	7	4	0	0	1	1	64	0	2	0	4	7	8	0	15	21	1	3	0	61
R8		1	1	28	11	0	0	0	5	3	2	26	4	81	1	3	5	12	2	11	1	6	0	2	2	1	46

T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)

T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Apéndice 20.** Prueba estadística de Mann-Withney para número de pupas (opérculos), en núcleos de abejas (*Apis mellifera* L.) formados con reinas obtenidas 30 días después de iniciada la postura, para los tratamientos indicados.

Número de pupas T1	N = 96	Media = 5.68
Número de pupas T2	N = 96	Media = 8.14
Suma de rangos del tratamiento 1	W = 7964.5	
Testo of ETA 1 = ETA 2 Vs. ETA 1 ≠ ETA 2 is significant at 0.0007408		
The test is significant at 0.0007408		
Cannot reject at alpha = 0.05		

- T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)  
T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Interpretación:** Como el "P-Value" 0.0007408, es menor que  $\alpha = 0.05$ , se rechaza la hipótesis planteada y se acepta la hipótesis alterante. Es decir que hay evidencias estadísticas para concluir que el número de pupas a los 30 días después de iniciada la postura es diferente para ambos tratamientos.

**Apéndice 21.** Datos originales registrados para cantidad relativa de adultos, en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.); formados con reinas, obtenidas 45 días después de formados los núcleos bajo los tratamientos y repeticiones indicadas.

Repetición	T1		T2	
	Cantidad relativa	Escala	Cantidad relativa	Escala
R1	Alta población	4	Muy alta población	5
R2	Alta población	4	Alta población	4
R3	Alta población	4	Alta población	4
R4	Mediana población	3	Alta población	4
R5	Mediana población	3	Mediana población	3
R6	Mediana población	3	Mediana población	3
R7	Alta población	4	Alta población	4
R8	Mediana población	3	Alta población	4

**Apéndice 22.** Prueba estadística de Mann-Withney para datos de cantidad relativa de adultos en núcleos de abejas (*Apis mellifera* Linn.) formados con reinas obtenidas 45 días después de formados los núcleos para los tratamientos indicados.

Período Pre-oviposición T1	N = 08	Media = 3.500
Período Pre-oviposición T2	N = 08	Media = 3.875
Suma de rangos del tratamiento 1	W = 58.0	
Testo of ETA 1 = ETA 2 Vs. ETA 1 ≠ ETA 2 is significant at 0.4126		
The test is significant at 0.4126		
Cannot reject at alpha = 0.05		

- T1 : Método de introducción de celdas reales sin protector (al natural)
- T2 : Método de introducción de celdas reales con protector West

**Interpretación:** Como el “P-Value” 1.00, es mayor que  $\alpha = 0.05$ , se acepta la hipótesis planteada. Es decir que hay evidencias estadísticas para concluir que la cantidad relativa de adultos es igual para ambos tratamientos.

## **XII. PANEL DE FOTOS**

### Preparación del área del experimento



### Diseño del área experimental ubicando los dos métodos



### Tesista evaluando los tratamientos en estudio



## **Apiario de las colmenas madres**



## **Preparación de panales en la colmena madre**



## **PASOS PARA EL METODO 1**

### **Celdas reales formadas para el método 1 (sin protector)**



### **Introducción de la celda real (al natural) al Porta núcleo**



### **Transferencia de bastidores con cría operculada a los Porta núcleos**



### **Porta núcleo formado**





**Porta núcleos distanciados entre si con el método 1**

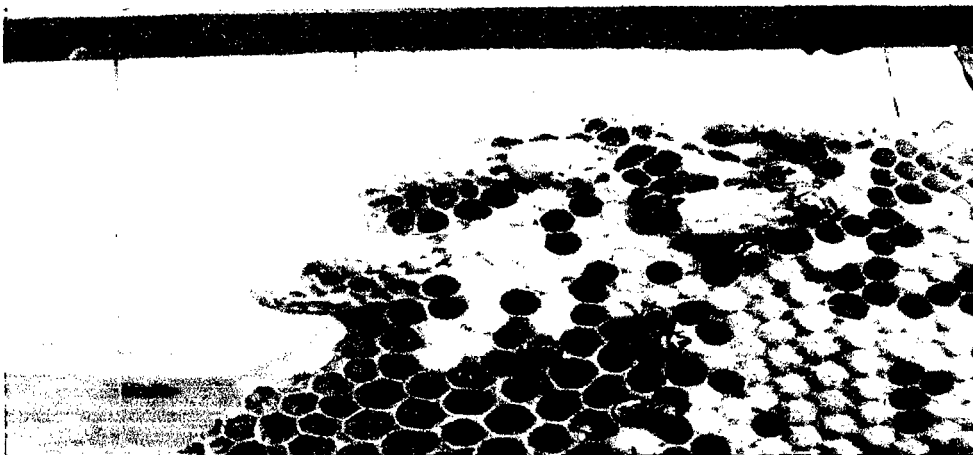


## **PASOS PARA EL METODO 2**

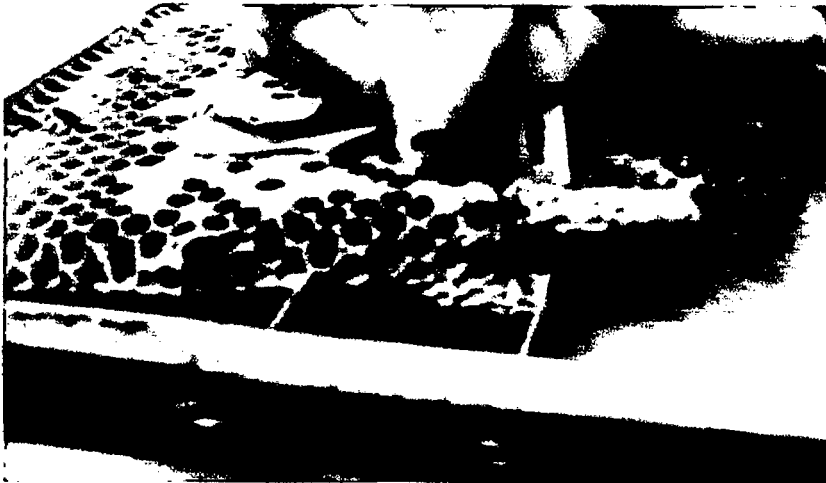
**Transferencia de bastidores con cría al porta núcleo**



**Celdas reales formadas para el método 2 (con protector)**



**Cortando las celdas reales formadas en el bastidor**



**Celda real introduciéndose en el protector West**



**Celda real introducida en el protector west**



**Protector West incrustado en el bastidor e introduciéndose en el porta núcleo.**

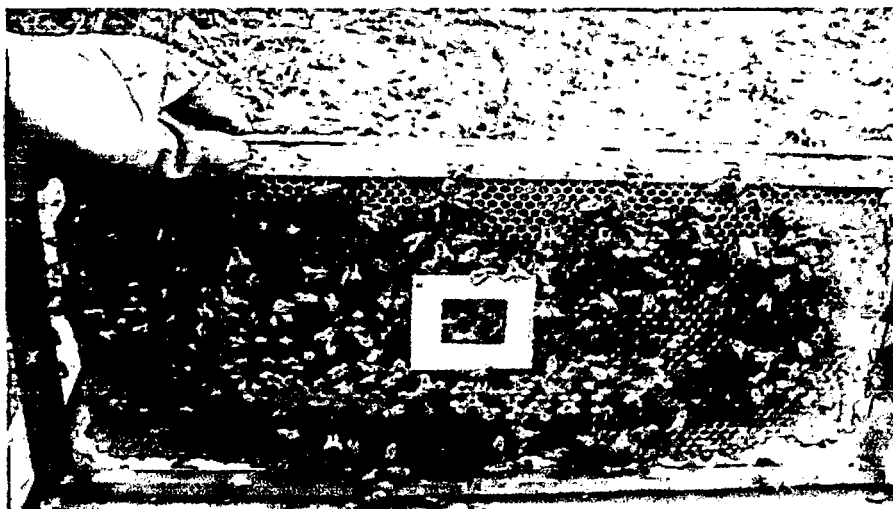


## **EVALUACIÓN DE MÉTODOS**

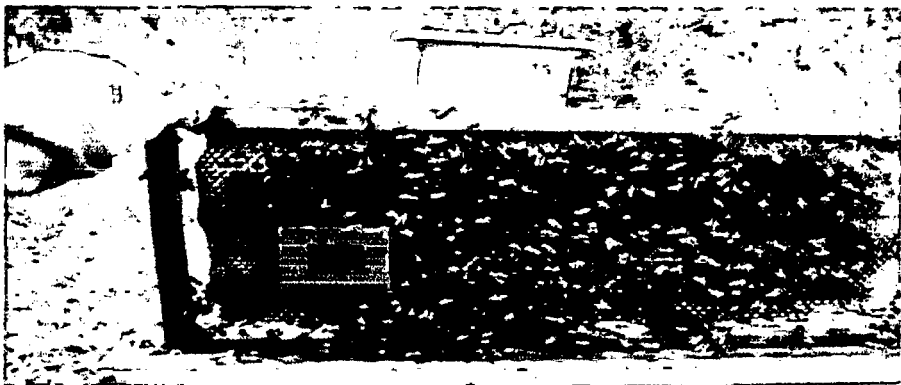
**Evaluando inicio de postura**



**Ventana de cartulina para evaluación parte media superior**



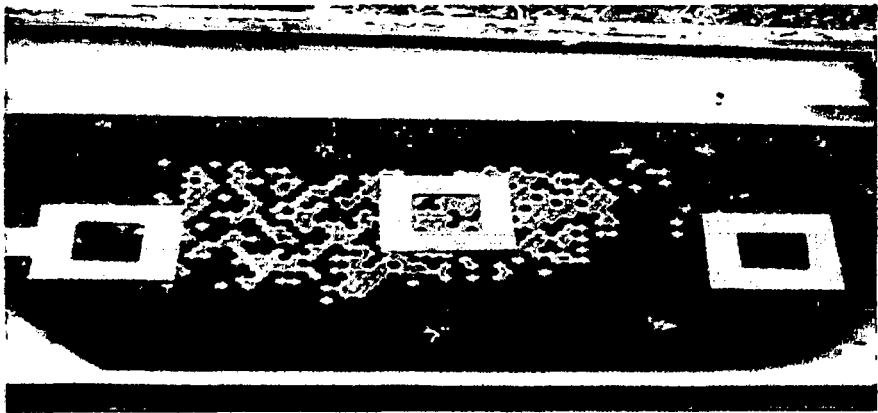
**Ventana de cartulina para la evaluación parte inferior izquierdo**



**Ventana de Cartulina para la evaluación parte inferior derecho**



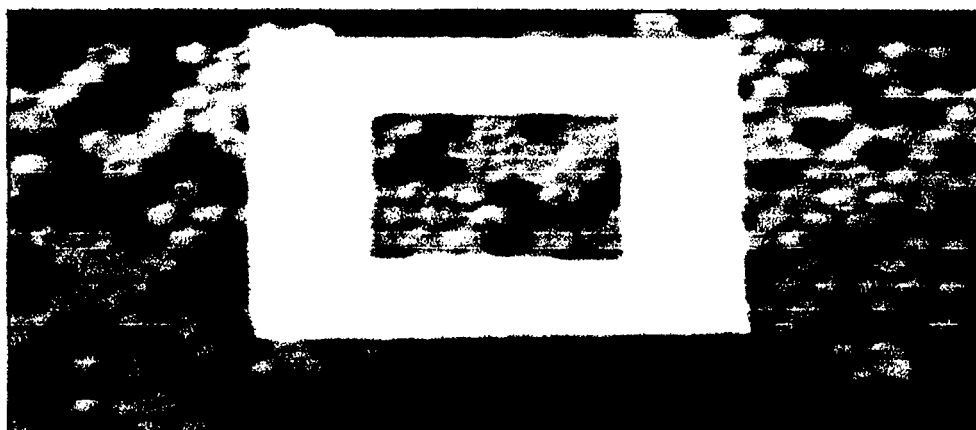
**Panal de cría mostrando los tres puntos de evaluación de huevos, larvas y pupas (opérculos) nótese la ventana de cartulina de 3cm x 3cm de lado**



### **Evaluación de larvas**



### **Evaluación de pupas.**



### **Evaluación de cantidad relativa de adultos 45 días después de formado los núcleo**

